

HINDI CHEMISTRY

रसायन-शास्त्र

अथवा

हिन्दीकेमिस्ट्री

लेखक

पांडे महेशचरणसिंह, बी०ए०, एम०एस०सी०,
ए० जी० आर०, कारवैलिस, अमरीका, टेकनो केमिस्ट,
टोकियो, एम० ए० एल० एस० लंडन, प्रन्सिपल,
प्रेम महाविद्यालय, वृन्दावन

इंडियन प्रेस, प्रयाग

१९०९

अध्याय]

सर्वाधिकार रक्षित

[

गंगा-पुस्तकालय, काशी

पुस्तक और चित्र-विज्ञान

लखनऊ



ग्रन्थकर्ता—महेशचरणसिंह

ग्रंथकार का भूमिका

जन्म १८९५
दिल्ली, (१९२५)

जब मैं बालक था, तब लोगो से सुना करता था कि सार में यूरोप वाले बहुत बुद्धिमान हैं। वे मिट्टी, जल, वृक्ष, वायु यादि से नित्य एक न एक नई वस्तु का आविष्कार किया करते। मुझे यह सुनकर बड़ा आश्चर्य होता था और मैं नहीं समझता था कि किस तरह लोग किसी पत्ती को लेकर उसके अंगो और गुणो का हाल जान लेते हैं। मेरी उत्कठा इतनी बढ़ी कि मैं इसके खोजने के लिए ऐसी पुस्तको को खोजने लगा जो मेरी मातृभाषा लिखी जाती और जिनमें इस विषय को भली भाँति समझाया जाता। कारण यह था कि मैं उस समय अपनी मातृभाषा नहीं जानता था और अन्य भाषा के पुस्तको से कुछ लाभ न पा सकता था परन्तु मेरे कुतूहल सान्त्वन करने के लिए कोई भी ऐसी पुस्तक न मिली और इस कारण विवश हो मुझे अपना वह समय आश्चर्य में बिताना पडा। यह कुछ भी मेरी समझ में न आया कि मिट्टी में क्या है। पानी में कौन कौन तत्व हैं, पत्थरो की भौतिकी अवस्था कैसे जानी जाती है अथवा वृक्षों के जीवित रहने का आभ्यन्तरिक कारण क्या है। सदैव मुझे इसी ओर उत्सुक रह कर मेरी माता कहा करती थी कि बेटा जब अगरेजी पढोगे तब तुमको यह सब बातें मालूम होगी। और मैंने अगरेजी भी पढी और स्कूल से साइन्स की पुस्तको का अध्ययन किया परन्तु

उनसे भी कुछ मामूली बातें तो मालूम होगई परन्तु कुछ अधिक लाभ न हुआ। जो कुछ मालूम हुआ वह सब थोड़ी सी वस्तुओं का ऊपरी ज्ञान था। उनके तर्कों के जानने से, जो कि मेरी उन्कठा थी, असमर्थ रहा और यह विचार कि अगरेजी के स्कूलों में साइन्स पढ़कर हम भी यूरुप वाले की भाँति कोई नया आविष्कार कर सकें स्वप्न की सी बातें प्रतीत होने लगीं। मेरा उत्साह भी भङ्ग होने लगा। इस देश में कितने हमारे भाइयों के हृदय में विज्ञान जानने के अङ्कुर इसी प्रकार उत्पन्न होकर परन्तु खाद पानी न पाकर मुरझा जाते होंगे। यदि हमारी मातृभाषा में साइन्स की पुस्तकें हों तो बहुत से भारतवासी बचपन ही से कुछ न कुछ इस विषय की बातें जानने लगेँ और दिन प्रति दिन उनका उत्साह बढ़ता रहने के कारण एक अच्छे साइन्सवेत्ता होजायँ और यूरुप वाले की तरह नई नई बातें निकालने लगेँ।

साइन्स की ओर मेरा उत्साह प्रायः बन्द तो होही गया था परन्तु धन्य है जापान और अमेरिका कि उसने मेरे हृदय में साइन्स की ओर उन्कठा फिर उल्लिखित करदी। वी० ए० पास करके मैं इन देशों में गया था। साइन्स की ओर मुख्य कर अमेरिका की शिक्षा-प्रणाली और सर्वसाधारण की साइन्स-सम्बन्धी योग्यता देख कर साइन्स सीखने की इच्छा मेरे हृदय में प्रबल हुई और मैंने उसी का अध्ययन करना प्रारम्भ कर दिया और थोड़े काल में अमेरिका से मैंने इतना सीख लिया कि जितना यहाँ पर कदाचित् उम्र भर सरमारने पर भी न जान सकता था। यह है

वहा का प्रताप । स्कूलो में जाते ही वहाँ के विद्यार्थी साइन्स की वे बातें सीखने लगते हैं जो कि यहाँ कालिजो में नहीं सीखते । अमेरिका में पढने से मुझे मेरा अभीष्ट मिला, एकही विषय का नहीं बल्कि वनस्पति, पृथ्वी, वायु, विजली आकाश, मनुष्य जाति, पशुजाति सबन्धी अनेक विद्याओं और रसायन, शिल्प कला इत्यादि गुणो का ज्ञान प्राप्त हुआ । मेरी अनेक शकयों दूर हुई और जिस ओर आँख उठाकर देखने लगा उसी ओर आश्चर्य के स्थान में आनन्द दिखाई पडने लगा क्योंकि अब प्रकृति की प्रत्येक बात मेरी समझ में आने लगी जिसको देख और समझ कर प्रत्येक मनुष्य के हृदय में उस परमेश्वर की भक्ति उत्पन्न होती है ।

जो आनन्द मुझको विज्ञान जानने से प्राप्त हुआ मैं चाहता हूँ कि वह आनन्द समस्त देश वासियो को जापान अमरीका अथवा पृथ्वी के किसी देश में बिना जाये हुए ही मिलजाय और प्रत्येक भाग्यवासी स्त्री पुरुष का अधिकार उसी प्रकार दूर हो जिस प्रकार कि मेरा दूर हुआ है । जिनको अंगरेजी, फरासीसी, जर्मन, और अन्य भाषाओं द्वारा विद्या प्राप्त करने का अवसर नहीं है उनके लिए मैने यह रसायन-शास्त्र मातृभाषा में लिखा है । मामूली हिन्दी जाननेवाले सर्वसाधारण इस पुस्तक से बहुत लाभ उठा सकते हैं । अंग्रेजी साइन्स की प्रणाली पर वर्तमान समय की आवश्यकताओं का विचार करके यह पुस्तक पहलेही पहल लिखी जाती है इसलिए यदि इसमें कुछ त्रुटियाँ रह गई हों तो उनके लिए मैं पाठकों से क्षमा का प्रार्थी हूँ और आशा करता हूँ कि वे

इसमें जो कुछ घटाने बढ़ाने योग्य मालूम करें उससे मुझे सूचित करदेगें ताकि दूसरी आवृत्ति में उसको ठीक कर दिया जाय ।

इसकी भाषा ठीक करने में मुझको महाशय हरिकृष्ण व महाशय राधेप्रसाद जी लखनऊ-निवासियों ने बड़ी सहायता दी है । उन्होने सम्पूर्ण पुस्तक को छापेजाने में भेजने से पहले स्वयं बहुत परिश्रम से लिखा और मेरे उत्साह को बढ़ाया, जिसका मैं उनको हृदय से धन्यवाद देता हूँ । म कायस्थ-पाठशाला के साइन्स प्रोफेसर श्रीयुत जानकीप्रसाद पुरपोत्तम जी को भी धन्यवाद देता हूँ जिन्होंने पुस्तक की अशुद्धियाँ देख कर मुझको अनुगृहीत किया । मैं नागरी प्रवर्द्धिनी सभा, प्रयाग का धनवाद देता हूँ जिसने मेरे उत्साह को बढ़ाया और किताब की विक्री में मदद देने का वादा किया ।

पाठकों से निवेदन

लडकपन में मेरे पिता जी कहा करते थे कि कितनाही कठिन कोई पाठ क्यों न हो यदि उसको बार बार पढ़ लिया जाय तो यह अवश्य समझ में आने लगता है । उनका यह कथन विलकुल ठीक है और इसको यहाँ लिखने से मेरा मतलब यह है कि रसायन शास्त्र-विषय किस्सा कहानी की तरह एक आसान विषय नहीं है इसलिए यदि एक दो बार के पढ़ने से इसकी कोई बात समझ में न आवे तो पाठको से निवेदन है कि वह निराश होकर उसे छोड़ न दें बल्कि कई बार पढ़कर समझने का प्रयत्न करें और यदि संभव हो तो किसी साइन्स-वेत्ता से पूछकर अपनी शका दूर करें ।

उपसर्ग और प्रत्यय लगाके सांकेतिक शब्द बनाने की रीति

इस अचेतन रसायन-शास्त्र में अधिकतर ऐसे सम्मिलित शब्द पाये जायेंगे जो अपने मूलतत्त्व के नाम से बने हैं और इस लिये मूलतत्त्व के नाम सहित जो रासायनिक सम्मेलन बनाये गये हैं उनमें आगे अथवा पीछे कुछजोड़ तोड़ करके सम्मेलन के नाम गढ़े गये हैं। इस जोड़तोड़ को उपसर्ग (Prefix) और प्रत्यय (Suffix) कहते हैं। उपसर्ग उस शब्द को कहते हैं जो मूल तत्त्व के आदि में जाड़ा जायगा और प्रत्यय पीछे, जैसे (Bi or Di) अंग्रेजी शब्दों का हिन्दी (द्वि) रक्खा गया है और इससे (Bisulphate or disulfate) का (द्विगन्धित) अनुवाद किया गया है। ऐसे मूल तत्त्व के आदि में जुड़ने वाले शब्दों को उपसर्ग कहते हैं और (ate) अंग्रेजी suffix को हिन्दी भाषा में (इत) शब्द रखा गया है जैसे (Carbon से Carbonate) कर्बन से (कर्बनित)। इससे जोड़ को प्रत्यय कहेंगे क्योंकि इत शब्द कर्बन तत्त्व के अंत में लगाया गया है।

इसके अतिरिक्त अनेक सम्मेलन ऐसे शब्दों के भी मिलेंगे जिन में उपसर्ग और प्रत्यय के शब्दों के अतिरिक्त मूल तत्त्व ही मूल तत्त्व में जोड़े गये हैं। ऐसी दशा में उसके अर्थ सावधानी से ध्यान देकर एक दो अक्षरों को घटा बढ़ा के अंग्रेजी भाषा के समान

हिन्दी भाषा में भी अनुवादित किया है जैसे ओपजन + हरिद = ओपितहरिद (Oxygen + Chloride = Oxchloride) वा अभिद्रवजन + हरिक = अभिद्रवहरिक (Hydrogen + Chloride = Hydrochloric)

२०-७-०९

महेशचरणसिंह

प्रिंसिपल, प्रेम महाविद्यालय,

चुन्दावन ।

भूमिका

रसायन-शास्त्र सरीखी साइन्स की एक अत्यन्त उपयोगी पुस्तक लिखकर महाशय महेशचरणसिंह वी० ए०, एम० एस० सी०, ने हिन्दी भाषा का बड़ा उपकार किया है। साइंस सम्बन्धी उत्तम पुस्तको की हिन्दी में अत्यन्त आवश्यकता थी। उसके बिना हिन्दी-साहित्य अधूरा सा प्रतीत होता था। नागरी प्रवर्धनी सभा, प्रयाग, महाशय महेशचरणसिंहजी को हिन्दी-साहित्य की इस त्रुटि को पूरा करने के लिए अनेक धन्यवाद देती है।

इस सभा का एक उद्देश यह है कि हिन्दी में उन पुस्तको के प्रकाशित करने अथवा कराने का उद्योग करे जिनका कि हिन्दी-साहित्य में अभाव है। इस उद्देश की पूर्ति के लिए सभा यथा शक्ति प्रयत्न करती रहती है। महाशय महेशचरणसिंहजी साइन्स विषय के एक अच्छे वेत्ता हैं। इन्होंने अमेरिका देश ही में जहाँ कि साइन्स का केन्द्र है अपनी बुद्धि से साइन्स-सम्बन्धी एक आविष्कार करके चारों ओर अपना यश फैला दिया है। जब ये अमेरिका से लौटे तो सभा ने इनसे प्रार्थना की कि आप हिन्दी में साइन्स की ऐसी पुस्तक लिखिए जिससे कि केवल हिन्दी जानने-वाले भी इतना लाभ उठा सकें जितना कि अंगरेजी भाषा के द्वारा उठाया जा सकता है। महाशय महेशचरणसिंहजी के उत्तर में यह मालूम करके बड़ा हर्ष हुआ कि आप पहले ही से इस प्रकार की

एक पुस्तक लिख रहे थे। सभा ने इस पुस्तक को देखा और उसे पूरा करने की प्रार्थना की और आवश्यकीय सहायता देने का वचन देकर पुस्तक को शीघ्र प्रकाशित करने के लिए प्रेरित किया।

इस पुस्तक को पढ़ने से विद्यार्थियों को अपनी छोटी ही अवस्था में इन बातों का ज्ञान हो सकता है जो कि बी० ए० पास करने पर भी नहीं मालूम होता। एक अत्यन्त प्रशंसनीय बात इस पुस्तक में यह है कि साइन्स के प्रत्येक विषय की व्याख्या करते हुए रचयिता ने उसे उन वस्तुओं के सम्वन्ध में चरितार्थ करके दिखलाया है जो कि प्रति दिन, और प्रति क्षण हमारी दृष्टि के सामने रहते हैं। साइन्स का विषय इस प्रकार किसी अग्रेजी पुस्तक में भी नहीं समझाया गया। अतएव इस विचार से यह पुस्तक भारतवासियों के लिए अनुपम और सबसे अधिक लाभकारी है।

मुरलीधर मिश्र, बी० ए०

मन्त्री नागरी प्रवर्धिनी सभा, प्रयाग।

अध्याय-सूची

६

अध्याय	विषय	पृष्ठ
(१)	रसायन शास्त्र—पदार्थों का भौतिक और रासायनिक परिवर्तन, अणु परमाणु	१—११
(२)	मूल तत्त्व—सम्मेलन, धातु, उपधातु साधारण मिश्रण, रासायनिक सम्मेलन, रासायनिक प्रीति, रासायनिक क्रिया	१२—२२
(३)	तत्त्वों के पहचान का चिह्न—परमाणु भार, परमाणु के दाहिने बायें अंक लगाने का मतलब, परमाणुक ग्रहण शक्ति, सप्रक्त सम्मेलन, सरल और निदर्शक सूत्र	२३—३४
(४)	विशिष्ट गुस्त्व	३५—४२
(५)	रासायनिक नियम—स्थिर मुनासिबत त्रैराश्य का नियम, अपवर्त्य भाग के नियम, रासायनिकशक्ति, पदार्थ का अमरत्व	४३—६१
(६)	अम्ल, भस्म, लवण	६२—६९
(७)	रासायनिक हिसाब प्रति सेकडा मिलान, तापमापक यन्त्र, द्रवण बिन्दु की सूची, पहाडा, चार्ल्स का सिद्धात, बुआयल का सिद्धात	७०—१०१

अध्याय	विषय	पृष्ठ
(८)	ओपजन—बहुता पानी पाक है	१०२—११४
(९)	अभिद्रवजन	११५—१२५
(१०)	जल की मीमासा—पानी किस चीज से बना है, अभिद्रव-द्विओपित	१२६—१५४
(११)	वायुमण्डल तरल वायु नत्रजन बनाने की रीति	१५५—१६९
(१२)	उष्णता, प्रकाश, बिजली और रासायनिक कार्य,	१७०—१८७
(१३)	हरिन गैस और अभिद्रव हरिकाम्ल	१८८—१९९
(१४)	नत्रजन के सम्मेलन	२००—२२०
(१५)	कर्वन और उसके ओपित	२२१—२५६
(१६)	प्लव, ब्रम, नैल	२५७—२६६
(१७)	गन्धक	२६७—२८४
(१८)	शैल और टक	२८५—३०५
(१९)	स्फुर, ताल, अब्जन, विस्मित,	२९६—३०७
(२०)	सोडियम	
(२१)	पोटाशियम, ग्राव	३०७—३२३
(२२)	ताम्र, रजत, स्वर्ण	३२४—३३६
(२३)	गटिक, भारियम, स्तन्त्रम	३३७—३४३
(२४)	मग्न, यशद, पारद	३४४—३५२
(२५)	स्फट, कादमियम	३५३—३६०

वर्णानुक्रम—सूची

	वनावट	२१०
		२४०
		२५०
		२५९, २६०
		२७१
		२८९
		३०५, ३०६
		११५
		२७१
	ते रीति	११६, ११७ ११८, ११९
		१२०
	का घनत्व	१२१
	फैलने की शक्ति	१२२
	के रासायनिक कार्य	१२३, १२४
		१४४
		१४५
		१८१

- ४३—बुंसन वर्नर
 ४४— (लोहे के तार के छत्रों के नीचे वो ऊपर शोला
 ४५—
 ४६—रक्षक दीप अथवा सेफ्टी लैम्प
 ४७— } ओपजनी और सहत कारक ज्वाला
 ४८— }
 ४९—आयोडीन अथवा नैल के साफ करने का यंत्र
 ५०—अभिद्रवजन, गन्ध्रिद, गैस बनाने का यंत्र
 ५१—गन्ध्रिकाम्ल आलय
 ५२—शीशा की छड झुकाने की रीति
 ५३—तलछट बनाने की रीति
 ५४—झुकी हुई शीशे की छड
 ५५—हड्डियो के चूर्ण से स्फुर निकालने का यंत्र
 ५६—सड्डिया जाँचने का यंत्र
 ५७—शीशे के फ्लास्क में ठोस वस्तु डालने की रीति
 ५८—पत्थर फ्रँक कर चूना बनाने की रीति
 ५९—चीनी की घडिया
 ६०—प्लाटिनम प्याली और शीशे की राड
 ६१—स्पेक्ट्रास्कोप
-

वर्णानुक्रम—सूची

अ

अमोनिया गैस की बनावट	२१०
अभिद्रव कर्षन	२४०
अग्निशिखा	२५०
अभिद्रव प्लविकाम्ल	२५९, २६०
अकीक	२७१
अभ्रक	२८९
अञ्जन	३०५, ३०६
अभिद्रवजन	११५
अभिद्रव-गन्धिद	२७१
अभिद्रवजन बनाने की रीति	११६, ११७, ११८, ११९
अभिद्रवजन के गुण	१२०
" " का घनत्व	१२१
" " फैलने की शक्ति	१२२
" " के रासायनिक कार्य	१२३, १२४
अध पतन, Precipitation	१४४
अति सपृक्त, Super saturated	१४५
अवगामी, cation	१८१

अभिद्रव हरिकाम्ल	१९६
" " के गुण	१९८
" " की पहचान	१९९
अमोनिया बनाने की रीति	२००
" " के गुण	२००, २०३
अमोनिया अभिद्रव औपित	२०४
अमोनियम हरिद ,	२०५
अभिपव, Distillation	२०७
अमोनियम गन्धित ,	२०७
" " नत्रित	२०७
" " कर्बनित	२०८
" " का प्रयोग	२०८
" " और टण्डक	२०९
" " से वरफ बनाने की रीति	२०९
असोटलीन Acteylene	१७५, २४०, २४३, २४४, २४९, २५०,
" अम्ल Acid	
बोरिकाम्ल, Boric acid, टकिकाम्ल,	२१३
कर्बन द्वि-औपित, Carbonic acid	२१३, २३३, २३४ २३६
Chlorous acid हरिसाम्ल, H Cl O.	६९
Chloric acid हरिकाम्ल, H Cl O ₃	६९
हरिकाम्ल, Perchloric	६९
स्यानिकाम्ल, Cyanic	२३९

गन्धिकाम्ल, Sulphuric	२७८, २८१
अभिद्रव त्रिमिकाम्ल, Hydrobromic	२६२
अभिद्रव हरिकाम्ल, Hydrochloric or muriatic	१९६, १९८, ६३, ७०
अभिद्रव स्यनिकाम्ल, Hydrocyanic acid or Prussic	२३९
अभिद्रव फ्लुविकाम्ल, Hydrofluoric	२५८, २५९
मित स्फुरिकाम्ल, Meta phosphoric	३००
ऋजु स्फुरिकाम्ल, Orthophosphoric	३००
मद्य स्फुरिकाम्ल, Pyrophosphoric	३०१
मियूरियाटिक एसिड, Muriatic	१९६
नत्रिकाम्ल, Nitric acid	२११, २१५
नेत्रियोसिल सलपयुरिक ससिड, $\text{SO}_2 (\text{OH})(\text{NO}_2)$	२८०
नत्रसाम्ल Nitrous acid	२१६
प्रशिकाम्ल, Prussic	२३९
सैलिकाम्ल, Silicic acid	२८८
गन्धिस्यानिकाम्ल Sulphocyanic	२३९
गन्धिकाम्ल, Sulphuric acid	२७१, २८१
गन्धिसाम्ल, Sulphurous	२७७
अम्ल खटिक गन्प्रायित, Acid Calcium Sulphate	२७८
अम्ल, Acids	६२, ६३
अम्लिक लक्षण, Acid Salt	७७

अम्ल सोडियम कर्बनित, Acid Sodium Carbonate	३१३
अम्ल सोडियम गन्धायित	२७७
अम्ल गन्धित, Acid Sulphate	२८२
अगेट, Agate	२८६
अमिड्रच द्वि-ओषित	१७३
अणु	६
अक दाहने बायें लगाने का मतलब	२६
अनुघुल Insoluble	५८
अपारदर्शी, Opaque	५८
अम्ल की जातियाँ,	६७
अम्ल टारटरिक, Tartaric	६७
अम्ल सिटरिक, Citric	६७
अम्ल आकजैलिक, Oxalic	६७
अम्ल सिरका, Acetic	६८
अम्ल दूध, Lactic	६८
अम्लो का नामकरण	६८, ६९
एक भस्मिक अम्ल, Monobasic	७०
द्वि-भस्मिक अम्ल, Dibasic	७०
अनाद, Anhydride	७७, ७९
अचालक, Bad Conductor	१८४
अभ्रक,	२८९



माङ्गल, Manganese

कर्बन द्वि-गन्धिद

२७४

गन्धक श्योपित

गन्धिकाम्ल

२७८—२८० २८१

गैस

५६

गुरुत्वाकर्षण, Gravitation

५९

गाढीभवन, Condensation,

५९

ग्राम, Gram

८५

गैस का घनफल

९८

ग्रफ़ेट बनावटी

१७६

ग्रफ़ेट

२२३

गन्धसाम्ल

२७७

गन्धायित

२७७

गन्धित

२८२

गोमेद

२८६

ग्राव, Lithium

३२३

गुप्त स्याही

३७७

घ

घुलनशील, Soluble

५८

घन वर्धनीय,

५८

सघातक, Endothemic

१७२

हरिन

१९५

३००

प्रोपित

३०३

३२४

रण

३२५

ग

३२६

३२८

३७५

द

१६८

१४३

krystalline matter

५७

fraction

५९

७१

८०

decomposition

१४५

१४७

१४९

१५१

१५३

१५५

१५७

१५९

१६१

१६३

१६५

जहरमुहरा	२८९
टं	
टुरा, Crystal	
टङ्क, Boron	२९३
टङ्किकाम्ल, Boric acid	२९३
ठ	
ठोस, Solid	५३
ठोस चीज का द्रावण.	१४३
त	
तरल, Liquid	५३
ताप मापक यन्त्र, Thermometer	८५
„ , शतांशी, Centigrade	८७
„ „ रूमर, Réaumur	८७, ८८
„ „ फॅरेनहीट, Fahrenheit	८७, ८८
तरल औपजन	११२
तरल अभिद्रवजन	१२५
तरल पदार्थ का द्रावण	१४२
तलछट Precipitate	१४४
तरल वायु	१६४, १६७, १६६
तापाङ्क, Calorie	१७१
तापकम वर्धक, Exothermic	१७२

तापक्रम घातक, Endothermic	१७२
तग्ल हरिन	१९५
ताल	३००
तालस घोषित	३०३
ताँबा	३०४
” , के गुण	३०५
” ” परीक्षा	३२६
ताम्रगन्धित	३२८
तुङ्गस्त	३७०
द	
द्रावण	१६८
द्रावण संप्रक्त	१४३
दानेदार पदार्थ, Crystalline matter	५७
द्रवीभवन, Liquefaction	५०
दाहक, Caustic	७१
द्रवण बिन्दु की सूची	८९
द्विविघटन, Double decomposition	१४०
द्रावण और ताप	१८८
द्रावण और रासायनिक क्रिया	१४०
द्वियासलाई	३०१
ध	
धातु	१३
धनात्मक, Positive	१७२

धनध्रुव, Positive electrode Anode	१८०
धावन, Ion	१८०
धावन संचारक, Ionization	१८३

न

निराकरण, Repulsion	५९
निचिष्ट, Concentrated	६७
नत्रजन	१५७, १५८
नत्रजन वायु में	१५८
नत्रजन का घनफल	१५९
नत्रजन मिलने का स्थान	१६६, १६७
„ „ बनाने की रीति	१६७
„ „ और जीवन	१६८
नत्रिकाम्ल	२११—२१२, २१३
नात्रत, Nitrate	२१४
„ „ की पहचान	२१६
नत्रसौपित	२१८
नत्रिक औपित	२१९
नेचरल गैस	२४७
नैल Iodine	२६३, २६४, २६५, २६६
निकल	३७७

प

पानी	१२६, १३४
------	----------

सीमा

-Water tank-

२४६

२५७, २५८

३१७

३१८, ३१९

३२०

३२२

३२१

३२१

३४९, ३५०

३७४

३८७

३९१

२८९

१३१

१४१

३५

५७

१००, १०१

१५५

परिवर्तित पदार्थ	२, ३
पदार्थ के गुण	४
„ „ की परीक्षा	६०
परमाणु	८
„ , भार	२३, २४
परमाणुक ग्रहणशक्ति Valence	२७
परमाणु सिद्धांत	४४
पदार्थ का अमरस्त्व	७५
पदार्थ	५७
पदार्थ में कठोरता	५७
पदार्थ दानेदार	५७
„ „ चूरण	५७
पारदर्शी Impassant	५८
प्रमाण, ताप, दबाव Standard Temperature, Pressure	९९
पानी बहता हुआ पाक क्यों है	११०
प्रपुष्पण Efflorescence	१४६
पानी किस चीज से बना है	१५०
पानी में अभिद्रवजन	१५१
पानी नल में क्यों चढ़ता है	१५६
प्रमाण दबाव Normal pressure	१५६
पेट्रेलियम	२४४, २४७

पैराफीन	२४६
प्लव	२५७, २५८
पोटाशियम	३१७
पोटाशियम नात्रत	३१८, ३१९
पोटाशियम हरित	३२०
पोटाशियम सियाबिदि	३२२
„ कार्बनित	३२१
पोटाश दाहक	३२१
पारा	३४९, ३५०
पोटाशियम परिमाङ्कित	३७४
प्लाटिनम	३८७
पलेदियम	३९१
फ	
फैल्स्पार	२८९
व, व	
वाष्प Steam	१३१
वाल्यू-यन्त्र	१४१
विशिष्ट गुरुत्व	३५
वाष्पीभवन Evaporation	५१
बुआयल का सिद्धात	१००, १०१
वायु मण्डल Atmosphere	१५५
„ में पदार्थ	

„ का भार	१५५
वायु-भार-मापक यन्त्र Barometer	१५६
वायु में नम्रजन	१५८
वायु में वाष्प	१६०, १६१
वायु में फर्वन द्विओपित	१६१, १६२
वायु (स्वच्छ) की पहचान	१६२
वायु में आर्गन गैस	१६३
वायु मिश्रण है	१६३
वायु (तरल)	१६४
विजली की भट्टी	१७३, १७४
वाल्टीय विद्युदघट	१७७
विद्युद् रसायन	१७८ १७९
विद्युद्विश्लेषण Electrolysis	१७९
विद्युद्विकार Electrolytic	१७९
„ घट Electrolytic cell	१८२
विद्युद् अक्षराकार Electrotpe	१८२
विरब्जन चूर्ण	१९३, १९४
विघटनघटन Dissociation	२०६
घुसन बर्नर	२५३
ग्रम Bromine	२६०, २६१, २६२, २६३
बलुआ पत्थर	२८६
विस्मित	३०६, ३०७
बङ्ग (रोग)	३६१

भ

भौतिक परिवर्तन	४
भस्म	६३, ६४
भास्मिक लवण	७७
भञ्जनशील, दरकीला Brittle	५८
भार	८५
भारियम	३४२, ३४३

म

मात्रा Mass	८५
मिथेन	२४१
मूल तत्व	१२, १३, १६, १७, २२, ५६, ५९
मिश्रण साधारण	१४, ६१
मूलक, Radical	३२
मिथ्रिक रीति, Metric system	८५
मग्न	३४४
मग्न ओपित	३४५
मग्न गन्धित	३४५
मग्न हरिद	३४६
मग्नेशिया का पानी	३४६
माङ्गल	३७२
माङ्गल द्वि ओपित	३७३
मोलद	३७४

य

यशद, Zinc	३४७
यशद कर्बनित, Zinc carbonate	३४७
गुण	३४७
उपयोग	३४८
यशद शैलित	३४७
यशद गन्धित, Sulphate	३४९
(सफेद) परीक्षा, Test	३४९
यशद (सफेद) गन्धित, White Zinc sulphide	
यूरानियम,	३७५

र

रसायन शास्त्र	१
रासायनिक परिवर्तन	४
" प्रीति	१५, ५१, ५९
" क्रिया	१६
रासायनिक नियम	४३
" प्रतिक्रिया, Reaction	५२
" क्रिया	५३
" शक्ति, Energy	५३, ५४
रसायन जड	५९
" चेतन	५९

रासायनिक सम्मेलन के गुण	६०, ६१
रवे, Crystals	१४३
रक्षक दीप, Safety lamp	२५५
रश्मिचूर्ण विश्लेषण	४०८

ल

लवण	६४, ७३
लवण के नाम	७४ ७५
लवण स्वधर्मा, Normal salt	७६
लवण अम्लिक	७६
लवण भास्मिक	७७
लोह	३७९
लोहस गन्धित	३८२
लोहिक गन्धित	३८३
लोह हरिद	३८४
लोह गन्धिद	३८३
लोह स्यानिद	३८५

श

शक्तिस्थिति का सिद्धान्त Law of conservation of energy	१७०
शैल कर्बिद Silicon Carbide	१७१

शैल	२८५
शैलिकाम्ल, शैलित	२८८
शैल द्वि-ओपित	२८६
शैलिद Silicide	२८९
शीशा	२८९, २९३

स

सोडियम	३०८, ३०९
सोडियम हरिद	३०९
„ कर्षनित	३१०, ३१३
„ द्वि-कर्षनित	३१३
सोडा दाहक	३१४
सोडियम गन्धित	३१५
सोडियम नत्रित	३१६
सोडियम द्वि-ओपित	३१६
स्फट Aluminium	३५३
स्फटौपित	३२४
स्फट हीरो में	३५५
„ अभिद्रव ओपित	३५६
सीस	३६२, ३६५
सीस ओपित सीस कर्षनित	३६५
„ गन्धिद	३६६

सामयिक नियम	३९२
सामयिक नियम	
सारिणी न० १ मूल तत्त्व	१७, २२
„ न० २ द्रवण विन्दु की सूची	८९
„ न० ३ भार, और नाप	९२, ९७
„ न० ४ सुहागे के दानो के रंग	२९५
„ न० ४ सामयिक विभाग	२०३
सीलना, पसीजना, Deliquescence	१४७
सम्मेलन	१२
„ रासायनिक	१४
„ सपृक्त	३३
सूत्र सरल, निदर्शक	३४
स्थिर मुनासिबत का नियम, Law of definite proportion	४५
सामान्य, Simple	५७
स्थितिस्थापक, Elastic	५८
ससक्ति, Cohesion	५८
समीकरण, Equation	६५
सडना	१११
सपृक्त द्रावण	१४३
स्फोटकीकरण, Crystallization	१४४
स्यानोजन	२३८, २३९

सहृतकारक ज्वाला, Reducing flame	२५६, २५५,
सोडियम धियो गन्धित	२८३
सग घारा	२८६
सुलेमानो पत्थर	२८६
क्लेट	२८९
स्फुर	२९६, २९८, ३०२
स्फुर ओषित	३००
स्फुरिकाम्ल	३००
सोना	३३३, ३३६
स्ततन्त्रम	३४२

ह

हलका, Dilute	६७
हरिन Chlorine	१८८
हरिन गैस के गुण	१९०
हरिन आदित, Chlorine water	१९४
हरिद, Chloride	१९७
हीरा	२२१, २२२

क्ष

क्षार, Alkali	७१
क्षेत्र-फल, Area	८४

रसायन-शास्त्र

अध्याय १

आवश्यक मीमांसा

रसायन-शास्त्र

रसायन शास्त्र (Chemistry) उस विद्या का नाम है जो पदार्थ (Matter) के गुण और स्वभाव को बतावे और पदार्थों में जो बदल बदल होते रहते हैं उनको प्रत्यक्ष कर दिखावे और यह बतावे कि क्यों ऐसा होता है। इस विद्या से प्रतिदिन काम आनेवाली चीजों में सहस्रो निर्माण करने की रीति और क्रिया का ज्ञान होता है जो प्रत्येक मनुष्य व देश को सभ्यता के लिये आवश्यक है। इस विद्या से सम्पूर्ण पदार्थों को और उनके मिलाव की रीति को जान सकते हैं और इनके जानने से वैज्ञानिक बुद्धि की तीव्रता होती है। इस समय यूरोप के अनेक देशों की उन्नति का कारण रसायन शास्त्र ही है और विज्ञान (Science) का अभाव ही हमारी अवनति का मूल है।

पदार्थों का परिवर्तन

पदार्थों में अनेक प्रकार के परिवर्तन होते हैं। यदि तुम एक सुई लो और उसे एक चुम्बक पर रगडो तो 'तुम' देखोगे कि सुई के स्वाभाविक गुण में कुछ परिवर्तन हुआ है। यह सुई

अब लोहे के छोटे छोटे चूर्ण को आकर्षित कर लेती है । और यदि तुम एक दियासलाई ला और उसे इसके बक्स पर रगडो तो यह जलने लगती है । इसका कई दशा में परिवर्तन होता है । दियासलाई जल कर भस्म हो जाती है । पहले प्रकार के परिवर्तन को भौतिक रूपान्तर और दूसरे को रासायनिक रूपान्तर कहते हैं ।

जब एक बर्फ का टुकड़ा धीरे धीरे गर्म किया जाता है तो यह एक कठोर ठोस पदार्थ से स्वच्छ निर्मल जल हो जाता है और जब अडे की सफेदी को गर्म करते हैं तो यह एक जल के समान पदार्थ से एक काष्ठाकार ठोस वस्तु होजाता है । ये परिवर्तन देखने में एक ही प्रकार के जान पडते हैं । पर यदि विचार कर देखा जाय तो यह सिद्ध होगा कि बर्फ का जल होना भौतिक परिवर्तन है और अण्डे का ठोस होना रासायनिक परिवर्तन है ।

इसी प्रकार के अनेक परिवर्तन होते हैं । सूर्इ ज्यो की त्यो रहती है । केवल इसमें एक नया गुण आ जाता है । यदि चाहें तो इस गुण को सूर्इ से निकाल सकते हैं और फिर जब चाहें तब इस गुण को सूर्इ में ला सकते हैं । परन्तु दियासलाई जब जलाई जाती है तो इसका रासायनिक परिवर्तन होता है । अब यह जली हुई दियासलाई न तो फिर जल सकती है और न इस को पहिले की दशा में ला सकते हैं । इसी प्रकार बर्फ जब गल कर पानी बनता है तो इसमें किसी प्रकार का रासायनिक परिवर्तन नहीं होता, यह पानी जम कर फिर बर्फ हो सकता है । पर अण्डा पकने पर फिर अण्डा नहीं हो सकता । इसमें रासायनिक परिवर्तन होता है ।

भौतिक परिवर्तन में यदि किसी परिवर्तित वस्तु के विनिमय के कारण को हटा लें तो वह पदार्थ अपने वास्तविक रूप को प्राप्त कर लेगा जैसे पानी से बर्फ बनने में ठंडक कारण है यदि ठंडक दूर कर दी जावे तो पानी अपने वास्तविक रूप में फिर आ जायगा, परन्तु रासायनिक परिवर्तन में यह गुण नहीं है इसमें कोई पदार्थ बदल जाने के पश्चात् अपने पूर्वीय रूप को फिर नहीं प्राप्त कर सकता जैसे कि यदि दियासलाई की बदली के कारण अथवा गरमीको हटा दें तो भी वह अपने नवीन रूप का परित्याग नहीं कर सकती और अपने पूर्व के गुणों और स्वभावों को नहीं दिखला सकती ।

इस प्रकार के जो रासायनिक परिवर्तन होते हैं उन को रसायन शास्त्र बतलाता है । पदार्थों में कभी कभी भौतिक और रासायनिक दोनों प्रकार के परिवर्तन साथ साथ होते हैं । लेकिन रासायनिक परिवर्तन के बाद एक नई वस्तु पैदा होती है । कभी ऐसा भी होता है कि केवल भौतिक परिवर्तन ही प्रत्यक्ष दिखलाई पड़ता है परन्तु रासायनिक परिवर्तन भी होता है पर दिखलाई नहीं देता । ऐसी दशा में भौतिक परिवर्तन से आन्तरिक रासायनिक परिवर्तन का ज्ञान हो सकता है ।

जब कभी भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनों साथ साथ होते हैं तो जिस परिवर्तन में रासायनिक परिवर्तन के चिह्न अधिक पाये जायें अथवा उस परिवर्तन से कोई नई चीज बने तो उसको रासायनिक परिवर्तन कहेंगे और भौतिक परिवर्तन की अधिक सूचना पाई जाने में भौतिक कहावेगा ।

संक्षेप

परिवर्तन दो प्रकार के होते हैं (१) भौतिक (Physical)
(२) रासायनिक (Chemical)

भौतिक परिवर्तन उसको कहते हैं कि जिससे कोई पदार्थ एक रूप से दूसरे रूप में बदल जावे और फिर भी अपने पूर्वीय रूप में लौट आ सके। जैसे पानी ठण्डक से बर्फ बन जाता है और गर्मी पाके फिर अपने वास्तविक रूप को ग्रहण करता है।

रासायनिक परिवर्तन उसे कहते हैं जिसमें परिवर्तित वस्तु अपने रूप में फिर न पलट सके। जैसे लकड़ी जल जाने के पश्चात् फिर उसका लकड़ी बनना असंभव है।

भौतिक परिवर्तन के उदाहरण रासायनिक परिवर्तन के उदाहरण

(१) पानी से बर्फ या वाष्प बनना। (१) लोहे में मोर्चा लग जाना।

(२) तारघर के तारों पर बिजली (२) पोथे का उगना।

का दौडना।

(३) तैल का जलना।

(३) आकाश के अनेक रंग बदलना (४) दूध का फटना।

(४) लोहे का चुम्बक बन जाना। - (५) फल का सडना।

(५) धातु का अग्नि में गल जाना।

पदार्थ के दो गुण

पदार्थ में दो प्रकार के गुण पाये जाते हैं एक भौतिक दूसरा रासायनिक। जैसे- ताँवा एक पदार्थ है तो इसका रंग, चमक, भार, अग्नि में गल जाना और बिजली की धारा को एक ओर

से दूसरी ओर ले जाना भौतिक गुण कहलाते हैं और रासायनिक गुण नावे के उस समय प्रकट होते हैं जब वह गर्म किया जाय या जब उस पर अम्ल (Acid) का प्रयोग किया जाये ।

रासायनिक परिवर्तन क्यों होता है ?

रासायनिक परिवर्तन अधिकतर गर्मी और अग्नि के संयोग से होते हैं* । रासायनिक परिवर्तन का जानना सरल नहीं है । यह साधारण रीति है कि परिवर्तन आँच या गरमी के द्वारा हुआ करता है । यदि गरमी और अग्नि की प्रबलता होगी तो परिवर्तन शीघ्र होगा । प्रकाश से भी रासायनिक परिवर्तन होता है । फोटोग्राफी प्लेट पर प्रकाश से ही परिवर्तन होता है । पौधे प्रकाश की सहायता से बढ़ते हैं । बहुत से रासायनिक परिवर्तन में बिजली की शक्ति से परिवर्तन होता है यह भी रसायन विद्युत् रसायन विद्या की एक शाखा है और उसको विद्युत्-रसायन (Electro Chemistry) कहते हैं ।

शिल्प-कारीगरी आदि के लिये विद्युत्-रसायन का जानना आवश्यक है जैसे कलई करना, सोना चाँदी चढ़ाना, यह सब बिजली की रसायन जानने से हो सकता है ।

* यह बात ध्यान में रखना चाहिये कि जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो गर्मी अवश्य पैदा होती है । जैसे कास्टिक सोडा Caustic Soda को पानी में डालें तो पानी गरम हो जायगा, या कच्चे चूने पर पानी डालने से गर्मी पैदा होती है ।

रासायनिक परिवर्तन और घुलनशीलता

रासायनिक परिवर्तन के लिये यह भी नियम है कि एक पदार्थ दूसरे से भलीभाँति मिल जाय या घुल जाय नहीं तो रासायनिक परिवर्तन कदापि न होगा ।

अणु

वैज्ञानिकों की यह समझ है कि पदार्थ छोटे छोटे अणुओं का एक ढेर है । इन छोटे छोटे अणुओं का नाम अणु रखा गया है । किसी एक पदार्थ के अणु सब एक समान होते हैं । जैसे गन्धक के सब अणु एक प्रकार के होते हैं । पानी के सब अणु एक प्रकार के होते हैं । गन्धक के अणु के गुण गन्धक ही से होते हैं, पानी के पानी से । इस प्रकार यह कल्पना कर सकते हैं कि सब पदार्थ एक प्रकार से दानेदार होते हैं । अणु का यथार्थ परिमाण अभी तक नियमित अथवा पक्के तौर से नहीं मालूम हुआ है । ये इतने छोटे छोटे हैं कि इनका ज्ञान कल्पना-शक्ति से बाहर है । पर यह यथार्थ रूप से ज्ञात है कि ये ००००१६९ इंच से भी छोटे हैं और इस कारण इनको सूक्ष्मदर्शक यंत्र से भी नहीं देख सकते । भूत पूर्व लार्ड केल्विन साहब जो इंग्लैंड के एक बड़े विद्वान्ता हो गये हैं उनका मत है कि यदि एक बूँद पानी का बढकर पृथ्वी के बराबर हो जाय तो इसका एक अणु एक क्रिकेट के गेंद के बराबर होगा ।

एक बर्फ का टुकड़ा या एक बूँद पानी, अनेक अणुओं का एक ढेर है । एक अणु और दूसरे अणु के बीच का स्थान शून्य है । जब बर्फ गर्म करते हैं तो वे अणु एक दूसरे से और दूर हो जाते हैं

और उनके बीच का शून्य स्थान अधिक बढ जाता है। और ठोस बर्फ द्रव पानी हो जाता है। यदि पानी और गर्म किया जाय तो इसके अणु एक दूसरे से और भी दूर हो जाते है और पानी भाप बन कर गैसियस दशा में आ जाता है। अणुओं में एक प्रकार की शक्ति होती है जिम्मे कारण वे एक दूसरे को अपनी ओर आकर्षित करते हैं। इसी शक्ति के ऊपर पदार्थों का होना निर्भर है। यदि यह शक्ति न हो तो कोई पदार्थ नहीं रह सकता। यह शक्ति सृष्टि का मूल कारण है। यह शक्ति जो एक अणु अपने समान दूसरे अणु पर डालता है, भौतिक शक्ति कहलाता है। यह शक्ति दो प्रकार की होती है। एक आकर्षण दूसरी निराकरण। आकर्षण शक्ति अणुओं को निकट लाती है और इस कारण प्राय ठोस पदार्थ बनाती है। निराकरण शक्ति एक अणु को दूसरे अणु से विलग करती है और इस कारण प्राय गैसियस पदार्थ बनाने का यत्न करती है। परन्तु जब आकर्षण और निराकरण शक्तियों का सम तुल्य होता है तो द्रव पदार्थ का उत्पादन होता है।

इस से ज्ञात होता है कि पदार्थ तीन प्रकार की दशा में पाया जाता है। ठोस द्रव और गैसियस अथवा हवा के समान। इन तीनों प्रकार के पदार्थों के अणु अपने स्थान पर इधर से उधर घूमते रहते हैं। वे स्थिर किसी दशा में नहीं रहते। ठोस पदार्थ के अणु कम चलायमान होते हैं। द्रव के ठोस से अधिक और गैसियस के सबसे अधिक चलायमान होते हैं। जब इनकी चालों में परिवर्तन होता है तो पदार्थ एक दशा से दूसरी दशा में जाता है। पदार्थों में इस प्रकार का परिवर्तन भौतिक क्रिया से होता है।

अब हम यह कह सकते हैं कि अणु पदार्थों का वह छोटे से छोटा भाग है जो कि हो सकता है और जिसमें उस पदार्थ के गुण पाये जायें।

परमाणु

यह कहा है कि पदार्थ अणुओं का ढेर है और अणु पदार्थों का छोटे से छोटा भाग है जिसमें उस पदार्थ के गुण पाये जायें। अब यह विचार करना है कि अणु कैसे बना और क्या इसके भाग हो सकते हैं? अनेक पदार्थ ऐसे हैं जिनके अणु का भाग नहीं हो सकता और अनेक ऐसे हैं जिनके एक दो तीन चार अनेक भाग हो सकते हैं। पर अब यह भाग जो अणु से होते हैं इनमें अब वह गुण जो अणु या उसके पदार्थों में होते हैं नहीं पाये जाते। इनका गुण और स्वभाव निराला ही होता है। ये भाग अब ऐसे हैं कि इनका कोई अब दूसरा भाग इस प्रकार का नहीं हो सकता। अणुओं के ऐसे भाग को रसायन-शास्त्र में परमाणु कहते हैं। अणुओं में जिस प्रकार आकर्षण और निराकरण शक्तियाँ हैं उसी प्रकार परमाणु में भी आकर्षण और निराकरण शक्तियाँ हैं। जब एक परमाणु दूसरे परमाणु से मिलता है तो अणु बनता है। परमाणु के इस आकर्षण शक्ति को रसायन-शास्त्र में रासायनिक प्रीति कहते हैं। एक ही पदार्थ के अणु और परमाणु में बड़ा अन्तर है। अणु तो उसी पदार्थ का एक भाग है पर उस अणु के परमाणु पृथक् पृथक् तत्त्वों के होते हैं जिनके गुण और स्वभाव भिन्न भिन्न होते हैं। जब तक पदार्थों का अणुओं की दशा में

परिवर्तन होता रहता है तब तक भौतिक ही परिवर्तन होता है पर जब उसके परमाणु में परिवर्तन आरम्भ होता है त्यों ही रासायनिक परिवर्तन होता है । जिस प्रकार जब पानी एक दशा से दूसरी दशा में जाता है तो उसमें केवल अणुओं की गति का परिवर्तन होता है और इस कारण यह भौतिक परिवर्तन कहलाता है पर अब यदि इस पानी में विजली की शक्ति डालें तो पानी के परमाणु पृथक् पृथक् हो जाते हैं । यह देखा गया है कि इस दशा में पानी से दो प्रकार के गैस या हवा की नार्ई पदार्थ निकलते हैं एक का गुण यह है कि यदि उसमें एक जलती बत्ती डाली जाय तो वह गैस खुद ही जलने लगता है दूसरे का यह गुण है कि इसके बिना कोई पदार्थ न तो जल सकता है और न कोई जीव जी सकता है । पहले को अभिद्रवजन कहते हैं दूसरे को ओपजन । और यह भी देखा गया है कि पानी से दो हिस्सा अभिद्रवजन का और एक हिस्सा ओपजन का निकलता है । इससे यह ज्ञात होता है कि पानी के एक अणु में दो भाग अभिद्रवजन का है और एक भाग ओपजन का । याने पानी का एक अणु अभिद्रवजन के दो परमाणु और ओपजन के एक परमाणु से बना है । क्योंकि यह भी देखा गया है कि यदि यही भाग इन दोनो गैसो का लिया जाय और इस में विजली की शक्ति डाली जाय तो हमें पानी के अणु मिलते हैं । इस कारण अब यह कह सकते हैं कि परमाणु तत्त्वों का वह छोटे से छोटा भाग है जो रासायनिक परिवर्तन में भाग ले ॥

सक्षेप

विचार कर देखने से यह ज्ञात होता है कि इस ससार में तीन प्रकार के पदार्थ हैं। एक घन, ठोस, पत्थर, अथवा लकड़ी के सामान। दूसरा द्रव, जल, तैल, अथवा पारद के समान। तीसरा गैसियस, वायु-हवा, अथवा भाप के समान। कुछ ऐसे पदार्थ हैं जो इन तीनों दशाओं में पाये जाते हैं जैसे जल द्रव दशा में है। जब यह जमकर कठोर बर्फ हो जाता है तो यह ठोस अथवा घन दशा में आ जाता है और पानी जब गर्म करने से भाप होता है तो यह तीसरी दशा गैसियस वायु में आता है। पदार्थों का परिवर्तन एक दशा से दूसरी दशा में यदि उचित उपाय किया जाय तो हो सकता है ॥

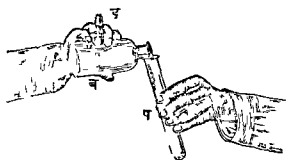
पदार्थ की परीक्षा

ससार के सम्पूर्ण पदार्थ अपने रंग गन्ध, स्पर्श, भार अथवा स्वाद से पहचाने जाते हैं। इसके अतिरिक्त बहुत से पदार्थों की परीक्षा पानी अथवा किसी दूसरी तरल वस्तु में डाल के की जाती है कि अमुक पदार्थ पानी में या और किसी द्रावण में घुल सकता है या नहीं? इसी लिये रसायनज्ञ को इसका भी अवश्य ज्ञान होना चाहिये कि अमुक पदार्थ घुलनशील (Soluble) है और अमुक अघुलनशील (Insoluble)।

जिस समय कोई पदार्थ रसायनज्ञ के पास परीक्षार्थ लाया जाय तो उसको रगत और गंधादि देखने के अतिरिक्त यह भी देखना चाहिये कि यह वस्तु तरल पदार्थ में घुल कर मिल जाती है या नहीं। यदि घुल गई हो तो उसको अपनी रसायन की पुस्तक

में यदि पेसो सारिखो (Table) जिसमें घुलनशील पदार्थ बहुधा लिख दिये जाते हैं, हो तो देखना चाहिये या पुस्तक में ही देखना चाहिये कि इस द्रावण के रंग, गंध स्वाद इत्यादि गुण किस पदार्थ के समान हैं और यह जान के वह उस पदार्थ का पता लगा सकता है। रसायनज्ञ को यह भी जानने की आवश्यकता है कि अमुक वस्तु किस प्रकार प्रकाश, उष्णता, अग्नि और वैद्युत् के साथ वर्तनी है क्योंकि बहुत से पदार्थों की परीक्षा प्रकाशादि के संयोग से का जाती है।

घोतल से दवा निकालने और डाट पकड़ने की रीति



(डा) डाट (घ) घोतल (प) परीक्षा-नलिका

अध्याय २

मूल तत्त्व और सम्मेलन ।

यह अब स्पष्ट है कि सब पदार्थ अणु से बने हैं । और अणु परमाणु से । एक प्रकार के पदार्थ ससार में चाहे जहाँ हों उनके अणु एक ही से होंगे । जैसे पानी हम कहीं का लें उसका अणु हमेशा दो भाग अभिद्रवजन और एक भाग ओपजन का बना होगा । पर एक पदार्थ का अणु अन्य पदार्थ के अणु से भिन्न होता है । अणु परमाणु से बनते हैं । कई एक पदार्थ ऐसे हैं जिनके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं और अनेक ऐसे हैं जो भिन्न भिन्न परमाणुओं से बने हैं । जैसे गन्धक—इसके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं । पर पानी के अणु दो प्रकार के परमाणुओं से बने हैं । पदार्थ दो प्रकार के हैं । एक जिसके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं । दूसरे जिसके अणु दो या अधिक प्रकार के परमाणुओं से बने हैं ।

मूल तत्त्व—सम्मेलन

वह पदार्थ जिनके अणु एक ही प्रकार के परमाणु से बने हैं उन्हें मूल तत्त्व कहते हैं । पर जिनके अणु भिन्न भिन्न परमाणुओं से बने हैं उनको सम्मेलन-तत्त्व कहते हैं ।

इस कारण गन्धक एक मूल तत्त्व है और पानी सम्मेलन तत्त्व है । जो मूल तत्त्व है उनसे चाहे कोई उपाय किया जाय, कोई

दूसरा तत्त्व नहीं निकाल सकता। पर सम्मेलन तत्त्व से उन तत्त्वों को निकाल सकता है जिनसे वह सम्मेलन तत्त्व बना है। गन्धक से गन्धक के अतिरिक्त और कुछ नहीं निकल सकता। पर पानी से अभिद्रवजन और ओपजन दो पदार्थ निकल सकते हैं।

वैज्ञानिकों को अभी तक इसका पता नहीं लगा है कि इस ससार में कितने मूल तत्त्व हैं। इस समय लग भग सत्तर ७० मूल तत्त्वों का पता लगा है। सिवा इन ७० तत्त्वों के और जितने हैं लगभग सब सम्मेलन ही हैं। बहुत से मूल तत्त्व ऐसे हैं जो मनुष्य के बहुत उपयोगी हैं और कुछ ऐसे हैं जिन की कुछ जरूरत नहीं पड़ती। नीचे के तीस मूल तत्त्व मनुष्य के बड़े काम के हैं।

मनुष्य के काम के तीस मूल तत्त्व

स्फट	खटिक	स्वर्ण	मग्न	ओपजन	रजत
अञ्जन	कर्बन	अभिद्रवजन	माङ्गल	स्फुर	सोडियम्
ताल	हरिण	नैल	पारद	प्लाटिनम्	गन्धक
विस्मित	ताम्र	लोह	निकल	पोटैशियम्	वङ्ग
चुम्ब	प्लुव	सीस	नत्रजन	शैल	यशद

धातु, उपधातु

इन तत्त्वों के गुण और स्वभाव को पाठ करने से यह ज्ञात होता है कि ये दो प्रकार के हैं। एक जिन्हें हम धातु कह सकते हैं, दूसरे जिन्हें उपधातु। स्वर्ण, ताम्र, रजत ये धातु हैं और गन्धक, ओपजन, अभिद्रवजन ये उपधातु हैं। इनके अतिरिक्त कुछ और भी हैं जिन्हें हम धातु और उपधातु दोनों कह सकते हैं। इस कारण

इन्हें धातुकल्प कहते हैं। निम्नलिखित तत्त्व उपधातु और धातुकल्प हैं।

ताल	प्लव	स्फुर	हेल
ठग	अभिद्रवजन	सेलेनम	न्योन
व्रम	नैल	शैल	आर्गन
कवन	नत्रजन	गन्धक	कृत्तन
हरिन	ओपजन	तेलुरियम्	जिनन

साधारण मिश्रण-रासायनिक सम्मेलन

जब दो पदार्थों के अणु का संयोग हो तो दो बातें हो सकती हैं। एक तो यह कि दो पदार्थों के अणु साधारण प्रकार से मिल जायें। दूसरा यह कि एक पदार्थ के अणु के परमाणु निकल कर दूसरे पदार्थ के अणु के किसी परमाणु से मिलें और इनके संयोग से किसी नये पदार्थ के निराले गुण और स्वभाव की उत्पत्ति हो। पहले प्रकार के संयोग को साधारण मिश्रण कहते हैं। और दूसरे को रासायनिक सम्मेलन कहते हैं।

साधारण मिश्रण में पदार्थों को साधारण प्रकार से बिलग कर सकते हैं और इस संयोग में पदार्थों के गुण और स्वभाव नहीं बदलते। जैसे गन्धक और लोह के चूर्ण को मिलावें तो यह साधारण मिश्रण होगा क्योंकि यदि चाहें तो इससे लोह और गन्धक को पृथक् पृथक् कर सकते हैं। पर अब इसी मिश्रण को तपावें तो फिर यह साधारण मिश्रण न रह जायगा किन्तु एक नई वस्तु तैयार होगी जिसे लोहसगन्धिद कहते हैं। अब इस में

रासायनिक सम्मेलन हुआ है। अब, गन्धक और लोह को साधारण प्रकार से बिलग नहीं कर सकते। इसी प्रकार नमक जो एक रात दिन के काम की चीज है, दो तत्वों से बनी है। एक जिसे हरिन कहते हैं यह एक हवा की तरह विपेली वस्तु है। दूसरा सोडियम है, यह एक रजत के समान उज्ज्वल धातु है।

रासायनिक प्रीति ।

यदि कोई मनुष्य किसी सभा में जाय और वहा उसका कोई जान पहिचान का न हो तो वह वहाँ जाकर स्वयं एकाग्र हो रहेगा। पर उसमें कोई एक ऐसा आजाय जिससे कुछ थोड़ी सी मित्रता हो तो वह शीघ्र ही अवसर आने पर उससे मिलेगा। जब यह उसके साथ हो उसी समय यदि एक दूसरा बड़ा स्नेही मित्र आ पहुँचे तो वह शीघ्र ही उस से जा मिलेगा। इसी प्रकार परमाणुओं की भी दशा है। जब एक अणु दूसरे अणु के निकट आता है और एक अणु का परमाणु ऐसा हो कि उसे दूसरे अणु के परमाणु से अधिक प्रीति है तो वह शीघ्र ही अपने अणु को छोड़ दूसरे अणु के परमाणु से मिलकर एक नवीन अणु बना लेता है। जैसे हरिन का परमाणु अभिद्रवजन के परमाणु से बहुत प्रीति रखता है। यदि एक अणु अभिद्रवजन का जिसमें दो परमाणु होते हैं एक अणु हरिन से मिलाया जाय जिसमें दो परमाणु होते हैं तो फल यह होगा कि दो नये प्रकार के अणु बन जायेंगे। और यदि पुन इन अणुओं को सूर्य के सामने रखें तो बिलग हो फिर हरिन और अभिद्रवजन बन जायेंगे।

Elements					मूल तत्त्व					
Names	Symbols	Atomic weights	Valence	Specific gravity	नाम	तत्त्वों की पहचान	का उदाहरण	परमाणु भार	परमाणु संख्या	विशेष गुण
Calcium	Ca	40	2	1.57	मिट्टिक, क्षारशील	स	ख	४०	२	१५७
Carbon	C	12	2, 4	3.5	कर्वन, अगार	क	क	१२	२, ४	३५
Chlorine	Cl	35.5	1	2.15	हरिन, गलारि	द	द	३५.५	१	२४५
Chromium	Cr	52	4, 6	6.5	क्रोम	क	क	५२	४, ६	६५
Copper (Cup- rum)	Cu	63.5	2, 1	8.95	ताम्र	ता	ता	६३.५	२, १	८९५
Cobalt	Co	59	2, 4	8.5	कोबल्ट	को	को	५९	२, ४	८५
Fluorine	F	19	1	1.313	फ्लुवरिन	फु	फु	१९	१	१३१
Gold (Aurum)	Au	196.5	3	19.32	स्वर्ण, सोना	स्व	स्व	१९६.५	३	१९३२
Hydrogen	H	1	1	0.69	उजान, प्रभिद्रवजन	उ	उ	१	१	०६९

	I	127	1	1918	नैल	ने	१२७	१	४९४८
Iodine						लो	५६	२,३,४,६	७८६
Iron (Ferum)	Fe	56	2,०,1,6	7 86	लोह	सी	२०७	२,४	११३७
Lead (Plumbum)	Pb	207	2,1	11 37	सीस				
Lithium	Li	7	1	0 59	प्राच	प्र	७	१	०५९
Magnesium	Mg	24	2	1 74	मग्न, महाशीश	म	२४	२	१७४
Manganese	Mn	55	2,1,6	8 03	माङ्गल, माङ्गनीज	मा	५५	२,४,६	८०३
Mercury (Hydryrum)	Hg	200	1,2	13 55	पारद, पारा	पा	२००	१,२	१३५५
Nickel	Ni	58	2,1	8 90	निकल	नि	५८	२,४	८९०
Nitrogen	N	14	3,5	0 971	नत्रजन	न	१४	३,५	०९७१
Oxygen	O	16	2	1 105	घोषजन	ओ	१६	२	११०५
Phosphorus	P	31	3,5	{ 2 20* 1 83†	स्फुर, भास्वर	स्फु	३१	३,५	{ २२०* १८३†
Platinum	Pt	195	2,1	21 50	प्लेटिनम	प्ला	१९५	२,४	२१५०
Potassium (Kalium)	K	39	1	0 87	पोटाशियम	पो	३९	१	०८७
Silicon	Si	28	1	2 39	शैल, शैलिक	शै	२८	४	२३९

(२१)

* Red

† White.

१ साल - - - - - १ श्वेत

Elements

मूल तत्व

Names	Symbols	Atomic weights.	Valence	Specific gravity	नाम	तत्वों की पहचान का छिटा विधि संकेत	परमाणु भार	परमाणुक प्रमाण-शक्ति	विशेष गुण
Silver (Argentum)	Ag	108	1	10.53	रजत चाँदी	र	१०८	१	१०५३
Sodium (Natrium)	Na	23	1	0.978	सोडियम, स्वरजक	सो	२३	१	०९७८
Strontium	Sr	87.5	2	2.54	स्ट्रॉन्म	स्त	८७.५	२	२५४
Sulphur	S	32	2, 4, 6	2.05	गन्धक	ग	३२	२, ४, ६	२०५
Tin (Stannum)	Sn	118	2, 4	7.27	वङ्क, रंग	ब	११८	२, ४	७२७
Zinc	Zn	65	9	7.15	यशद, जस्ता	य	६५	९	७१५

इसके अतिरिक्त और भी तत्व रसायन के हैं जो बहुत कम मिलते हैं और जिन की सूची नीचे की सारिणी में लिखी गई है।

सारिणी नं० २ (TABLE II)

Elements			मूल तत्त्व		
Name	Symbols	Atomic weights	नाम	तत्वों की प. का छोटा चिह्न	परमाणु भार
Argon	A	40	आ	४०	
Beryllium	Be	9	बे	९	
Caesium	Cs	133	सी	१३३	
Cerium	Ce	140	से	१४०	
Erbium	Er	167	ए	१६६	
Gallium	Ga	70	गा	७०	
Germanium	Ge	72	जे	७२	
Helium	He	4	हे	४	
Indium	In	115	इ	११५	
Iridium	Ir	193	इरि	१९३	
Krypton	Kr	84	क	८४	
Lanthanum	La	139	लै	१३९	
Molybdenum	Mo	96	मो	९६	
Neodymium	Nd	142	नै	१४२	
Neon	Ne	20	नो	२०	
Niobium	Nb	93	नोब	९३	
Osmium	Os	192	ओ	१९२	
Palladium	Pd	106	प	१०६	
Praseodymium	Pr	140	प्र	१४०	

टे छोटे भाग
डते जावे और

उसको इतना सूक्ष्म करें कि आँख से दिखलाई न दे तो भी वह अवश्य रहेगा जैसे हम कर्वन (Carbon) को तोड़ कर चूर चूर करे और इतना छोटा कर दें कि आगे उससे छोटा न हो सके तो उस सूक्ष्म भाग को परमाणु (Atom) कहेंगे ।

परमाणुभार

परमाणु सब से छोटा भाग है जिसका फिर टुकड़ा न हो सके परन्तु कर्वन का अत्यंत छोटे से भी छोटा टुकड़ा किया जाय तो उसका कुछ न कुछ भार अवश्य रहेगा । परमाणु के अति सूक्ष्म होने के कारण हम उसे तोल नहीं सकते । किन्तु परमाणु का भार होना अवश्य है । परमाणु को तोल न सकने के कारण उसे किसी एक रासायनिक तत्त्व के भार की कल्पना करके उस परमाणु के भार से और दूसरे तत्त्व के परमाणु भार की तुलना करने से तत्त्व के परमाणु भार को जान सकते हैं । यदि हम अभिद्रवजन तत्त्व के एक परमाणु का भार एक मन या सैर वा छटाँक अथवा रत्ती कुछ भी मान लें और फिर दूसरे तत्त्व, ओपजन के परमाणु का भार जानना चाहें तो सुलभता से जान लेवेंगे जैसे ओपजन तत्त्व का परमाणुभार १६ है तो यह जाना जायगा कि ओपजन का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से १६ गुणा भारी है । इसी प्रकार यदि हम कहें कि पारद (Mercury) का एक परमाणु २०० है तो उसको यह जानना चाहिये कि पारद का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से २०० गुणा भारी है । इसी प्रकार प्रत्येक तत्त्व का परमाणु भार अभिद्रवजन की समता

से जाना गया है और तत्त्वों की सूची में लिखा दिया गया है इससे कुछ प्रयोजन नहीं है कि अभिद्रवजन के परमाणु का भार यथार्थ में क्या है। परमाणुक भार हमको यह ठीक ठीक बता देगा कि अभिद्रवजन के परमाणु की शुद्धता कुछ भी हो परन्तु ओपजन उसके भार की समता में १६ गुणा परमाणुक भार में शुद्धतर है और इसी से ओपजन का परमाणु भार १६ है और लोह का इसी प्रकार से ५६ रखा गया है।

चिह्न से अणु और परमाणु का बोध

प्रथम इसके कि परमाणुक ग्रहणशक्ति (Valence) की व्याख्या की जाय रासायनिक तत्त्व के छोटे चिह्न को कुछ और भी समझाने की आवश्यकता पाई जाती है। यह लिखा जा चुका है कि सुलभता के कारण प्रत्येक तत्त्व का छोटा चिह्न रक्ष लिया गया है जैसे अभिद्रवजन तत्त्व का छोटा चिह्न (अ) और ओपजन तत्त्व का (ओ) है परन्तु जब रसायनज्ञ (अ) लिखता है तो केवल वह अभिद्रवजन तत्त्व का नाम ही नहीं लिखता उसका अभिद्रवजन तत्त्व के छोटे चिह्न अ लिखने से अभिद्रवजन तत्त्व के १ परमाणु का आशय है और यदि चिह्न के आदि में २ का अंक लगा देवे तो उसको समझना चाहिये कि अभिद्रवजन तत्त्व के दो परमाणु लिखे गये हैं जैसे २ अ से २ परमाणु अभिद्रवजन का आशय है और यदि ३ अ लिखे तो ३ परमाणु अभिद्रवजन के जानना चाहिये।

परमाणु के दाहिने बायें अंक लगाने का मतलब

रसायन रीति से परमाणु एक दूसरे से मिला हो अथवा आप अपने में मिला हो या और दूसरे तत्त्व के परमाणुओं से मिला होतो उसके दाहिने और नीचे थोडा हटा कर अंक लगाते हैं जैसे $\text{अ}_2(\text{H}_2)$ लिखा जावे तो उसका यह आशय है कि दो परमाणु अभिद्रवजन के मिलकर एक अणु (Molecule) अभिद्रवजन का अथवा अ_2 बना है।

इसी प्रकार यदि अ_2 ओ (H_2O) लिखा जावे तो उसका आशय यह है कि दो परमाणु अभिद्रवजन के और एक परमाणु ओपजन का मिलकर एक अणु (अ_2 ओ अथवा H_2O) बनाता है। इससे किसी तत्त्व के चिह्न के प्रथम अथवा पश्चात् अंक लगाने में बड़ा अन्तर पडता है। जैसे $(2\text{अ}_2$ ओ अथवा $2\text{H}_2\text{O})$ लिखा जावे तो उसका यह आशय है कि चार परमाणु अभिद्रवजन के और दो परमाणु ओपजन के हैं और यदि $(\text{अ}_2$ ओ_२) लिखा जावे तो दो परमाणु अभिद्रवजन के और दो परमाणु ओपजन के समझना चाहिये। यदि $(\text{अ}_2$ ओ_२)_२ (H_2O_2) _२ लिखे तो इसका आशय 2अ_2 ओ_२ $(2\text{H}_2\text{O}_2)$ के समान है। इसी प्रकार यदि (सो न ओ_३) (NaNO_3) लिखा जाय तो एक परमाणु सोडियम, एक परमाणु नत्रजन और तीन परमाणु अभिद्रवजन के जानना चाहिये। और यदि सो (न ओ_३)_२ लिखा जाय तो उसका आशय यह जानना चाहिये कि एक परमाणु सोडियम का और दो परमाणु नत्रजन के और ६ परमाणु ओपजन के हैं और यदि (2सो न ओ_3) (2NaNO_3) लिखे तो २ परमाणु सोडियम और २ परमाणु नत्रजन और ६ परमाणु ओपजन के जान लेना चाहिये।

परमाणुक ग्रहण शक्ति

यदि हम ध्यान से देखे तो मालूम होगा कि भिन्न भिन्न तत्त्वों के परमाणुओं के साथ अभिद्रवजन तत्त्व के परमाणु भिन्न भिन्न रीति से मिलते हैं जैसे हरिन (Chlorine) तत्त्व का परमाणु जब अभिद्रवजन तत्त्व से मिलेगा तो नित्य १ परमाणु हरिन तत्त्व का एक परमाणु अभिद्रवजन तत्त्व से मिलेगा और मिल कर (अह) (HCl) एक प्रकार का अम्ल (Acid) पैदा करेगा परन्तु ओपजन तत्त्व जब अभिद्रवजन तत्त्व से मिलेगा तो नित्य ओपजन तत्त्व का एक परमाणु (ओ) अभिद्रवजन तत्त्व के २ ही परमाणु (२ अ) से मिलेगा और मिलकर (अ_२ओ), अर्थात् पानी बनावेगा इसी प्रकार यदि नत्रजन अभिद्रवजन से मिले तो एक परमाणु (न) का तीन परमाणु अभिद्रवजन से मिल सकता है और कर्बन (Carbon) अभिद्रवजन से मिलेगा तो एक परमाणु (क) का चार परमाणु अ से मिलेगा। इसी प्रकार प्रत्येक तत्त्व का परमाणु अभिद्रवजन तत्त्व से भिन्न भिन्न प्रकार से मिलता है जैसे—



इससे मालूम हुआ कि तत्त्वों की अभिद्रवजन तत्त्व से मिलने की शक्ति पृथक् पृथक् है। किसी तत्त्व का एक परमाणु अभिद्रवजन के एक परमाणु से मिलता है। और किसी तत्त्व का एक परमाणु अभिद्रवजन के दो परमाणुओं से मिलता है। इसी रीति से इससे अधिक भी मिलेंगे। इसलिये वह शक्ति जो किसी एक तत्त्व के

परमाणु को दूसरे तत्त्व के परमाणु की नियमित संख्या के साथ जोड़ सके उस शक्ति को परमाणुक ग्रहण शक्ति कहते हैं। अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ मान ली गई है और उसी से दूसरे तत्त्वों की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानी जाती है। ऊपर के उदाहरण से विदित है कि यदि अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है तो हरिन की भी एक ही होगी इसलिये कि अ, ह, के साथ मिलकर अम्ल बनाता है। इसी प्रकार से ओपजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ होगी, क्योंकि एक परमाणु ओपजन दो परमाणु अभिद्रवजन से मिलके एक सम्मेलन (compound) अ_२ओ (H₂O) अर्थात् पानी को बनावेगा और इसी रीति से नत्रजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति ३ और कर्वन की ४ होगी ॥

यदि हम को (सोह) (NaCl), म ह_२ (MgCl₂), वि ह_३ (BiCl₃), क ह_४ (CCl₄) में (सो) (Na), म (Mg), वि (Bi) और क (C) की परमाणुक ग्रहण शक्ति मालूम करना है तो किस प्रकार से जान सकते हैं ?

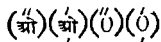
प्रथम इसको लिख चुके हैं कि अभिद्रवजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है। और अभिद्रवजन से मिलकर हरिनमैस अभिद्रव हरिकामल (Hydrochloric acid) (अह) (HCl) बनाता है इससे हरिन की परमाणुक ग्रहण शक्ति भी एक ही होगी, (सोह) (NaCl) में एक परमाणु (ह) के साथ एक परमाणु (सो) का मिला है और (ह) की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक है इसलिये (सो) की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक होगी। इसी प्रकार (म) दो परमाणु (ह) से मिला है इसलिये (म) की परमाणुक ग्रहण शक्ति दो होगी और (वि) की तीन होगी और (क) की चार होगी।

यदि किसी तत्त्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक हो तो उस को एक बन्धन (Monad) अथवा एकशक्तिक (Univalent) धार देा हो तो द्विवन्धन (Dyad) अथवा द्विशक्तिक (Bivalent) और तीन हो तो त्रिवन्धन (Triad) अथवा त्रिशक्तिक (Trivalent) और चार हो तो चतुर्वन्धन (Tetrad) अथवा चतुर्शक्तिक (Quadrivalent) कहते हैं ।

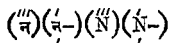
परमाणुक ग्रहण शक्ति नीचे लिखे अनुसार भी प्रकट की जाती है—



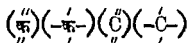
एकशक्तिक



द्विशक्तिक



त्रिशक्तिक

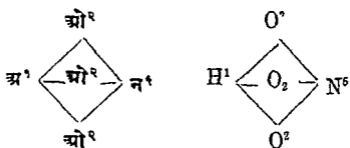


चतुर्शक्तिक

तत्त्व समान परमाणुक ग्रहण शक्ति वाले से मिलेंगे

जब कोई तत्त्व दूसरे किसी तत्त्व से मिलेगा तो ऐसे तत्त्व से मिलेगा जिसकी परमाणुक ग्रहण शक्ति उसके समान हो जैसे (अ ह) (HCl) में से अ निकाल डाला जावे और उसकी जगह सो (Na) मिलाया जावे तो सो (Na) का एक ही परमाणु ह (Cl) के साथ मिलेगा क्योंकि सो की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक ही है और ह की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति एक है ।

न (N^5) की परमाणुक ग्रहण शक्ति (अ न ओ^१)
(HNO_3) सम्मेलन में पाच है।



ऊपर लिखे अनुसार न तत्व की परमाणुक ग्रहण शक्ति प्रत्येक सम्मेलन में भिन्न भिन्न है परन्तु अ की परमाणुक ग्रहण शक्ति नित्य १ और ओ की २ देा रहती है।

मूलक (Radical)

मूलक (Radical) भी परमाणुक ग्रहण शक्ति रखते हैं इसलिये कि उनका पूरा जुत्थ एक परमाणु के समान होता है। जैसे (न अ^४) या (NH_4) और (ओ अ) या (OH) मूलक कहाते हैं क्योंकि यह इसी रीति से नित्य ही साथ होकर मिलते अथवा अलग होते हैं और उनकी परमाणुक ग्रहण शक्ति भी नियमित है। इन दोनो की परमाणुक ग्रहण शक्ति एक एक है जैसे (न अ_४ह (NH_4Cl) सम्मेलन में ह की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है और यह (न अ_४) मूलक से मिला है इस-लिये इस मूलक (न अ_४) की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति १ होगी। इसी प्रकार (सो ओ अ) ($N_2\overline{HO}$) में (ओ अ) की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है इसलिये सो की भी परमाणुक ग्रहण शक्ति १ होगी, और ऐसे ही (ख (ओ अ)_२) ($C_2(OH)_2$) में (ओ अ)_२

की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ सम्भन्ना चाहिये क्योंकि ख की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ है ।

संपृक्त सम्मेलन (Saturated Compound)

ऐसे सम्मेलन जिनमें मिलने की शक्ति वद हो जाती है तो वह सपृक्त सम्मेलन कहाते है और यदि उनमें कोई छुटी हुई गिरह बाकी रह जाती है या उस सम्मेलन में और मिलने की शक्ति बाकी रह जाती है तो उसको असपृक्त सम्मेलन कहते है । और इसकी विस्तारपूर्वक व्याख्या ऐन्द्रिक रसायन म मिलेगी ।

सपृक्त सम्मेलन के परमाणुओं की परमाणुक ग्रहण शक्ति उसके सकेत से विदित हो सकती है जैसे (ख ओ) (C_2O) में ख की परमाणुक ग्रहण शक्ति २ है इसलिये कि वह ओ से मिला हुआ है जिसकी कि परमाणुक ग्रहण शक्ति २ निश्चित है इसी प्रकार स्फु_२ओ_५ (P_2O_5) में स्फु की परमाणुक ग्रहण शक्ति ५ होगी और (क अ_४) (CH_4) में क की परमाणुक ग्रहण शक्ति ४ होगी—

परन्तु असपृक्त सम्मेलन के परमाणुओं के तत्त्वों की परमाणुक ग्रहण शक्ति विदित होना कठिन है जैसे (अ न ओ_३) (HNO_3) में न की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानना कठिन है । ऐसी दशा में यह क्रिया रस्ती गई है कि और सब परमाणुओं की परमाणुक ग्रहण शक्ति मिला कर ओपजन की परमाणुक ग्रहण शक्ति के समान होगी जैसे (अ न ओ_३) में ओ की परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ है तो अ न की मिला कर भी पूरी परमाणुक ग्रहण शक्ति ६ होगी

परन्तु अ की परमाणुक ग्रहण शक्ति १ है इससे न की परमाणुक ग्रहण शक्ति शेष ५ होगी । इसी प्रकार (अ न ओ_२) (H N O_२) में न की परमाणुक ग्रहण शक्ति ३ होगी ।

सरल और निदर्शक सूत्र

जो संकेत साधारण रीति से लिखा जावे उसको सरल संकेत (Empirical Formula) कहते हैं और जो संकेत इस प्रकार से लिखा जावे कि जिस से प्रत्येक परमाणु की परमाणुक ग्रहण शक्ति जानी जाय तो उसको रचना संकेत या निर्देशक सूत्र (Graphic or Structural Formula) कहते हैं ।

सरल संकेत

रचना संकेत या निर्देशक सूत्र

अभिद्रवहरिकाम्ल (Hydrochloric acid)

(अ ह) (HCl)

अ—ह (H—Cl)

जल Water (आ_२ओ) (H_२O)

अ-ओ-अ (H—O—H)

अमोनिया (क्षारिन वायु) (Ammonia)

(न अ_३)(NH_३)

$$\begin{array}{c} \text{अ} \\ \swarrow \text{न} \quad \searrow \text{अ} \\ \text{अ} \end{array} \quad \text{N} \begin{array}{c} \swarrow \text{H} \\ \searrow \text{H} \\ \text{H} \end{array}$$

अध्याय ४

विशिष्ट गुरुत्व अथवा घनत्व

किसी पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व अथवा घनत्व उस पदार्थ का वह भार है जो एक माने हुये प्रमाण के भार के तुल्य समझा अथवा किया जाय। द्रव और ठोस के अर्थ कल्पित प्रमाण ४' शतांश पर पानी को समझना चाहिये अथवा किसी पदार्थ के किसी घनफल (volume) का भार पानी के उसी घनफल के भार की निष्पत्ति (ratio) को जब वह परमाणिक ताप परमाणु पर हो तो वह निष्पत्ति उस पदार्थ को विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) कहावेगी। घनत्व (Density) पदार्थ के किसी भाग के ठोसपन को कहते हैं।

यदि किसी वस्तु का विशिष्ट गुरुत्व जानना हो तो नीचे के सूत्र (Formula) से जान लेना चाहिये।

$$\frac{\text{पदार्थ भार (weight of substance)}}{\text{पदार्थ के घनफल के समान पानी का भार (weight of the equal volume of water)}} = \text{विशिष्ट गुरुत्व (specific gravity)}$$

विशिष्ट गुरुत्व घोटल इस तरह बनाई जाती है कि उस में एक ग्लास वजन डिस्टिलड पानी का समा सके जब कि उस पानी के ताप की डिग्री मालूम हो। मसलन चित्र (२) में घोटल जो दिखाई देती है उस में (१५° से) (15°C) की हरात पर ५० ग्राम पानी समाया।



(२)

द्रव पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व बहुधा (विशिष्ट गुरुत्व) बोतल के द्वारा जान लिया जाता है जैसे प्रथम खाली बोतल को तोलें, फिर उसमें पानी भर कर तोलें, फिर द्रव पदार्थ भर के तोलें और फिर खाली बोतल के भार को इस में घटा दे के शेष द्रव के भार को पानी के भार से भाजित करें तो भजनफल के अंक विशिष्ट गुरुत्व होगा। जैसे किसी बोतल में ५० घन (50cc) पानी आता है जिसका भार

और बोतल का द्रव सहित भार	१०३ ११२ ,,
,, खाली बोतल का भार	५७ २१४ ,,
	<hr/>
बोतल का भार घटा कर शेष रहा	४५ ८९८

तो $\frac{४५ ८९८}{५०} = ९१७२$ विशिष्ट गुरुत्व होगा।

बोतलो के द्वारा द्रव पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व जानने को दूसरे शब्दों में ये लिख सकते हैं।

पानी से भरी हुई बोतल का भार	=अ ग्राम
तरल पदार्थ से भरी हुई बोतल का भार	=उ ग्राम
बोतल का भार	=क ग्राम
पानी का भार	=अ-क
उसी घनफल के तरल पदार्थ का भार	=उ-क

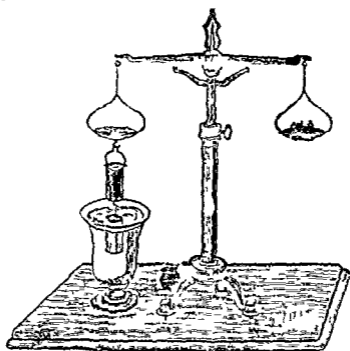
$$\text{तरल पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{\text{उ-क}}{\text{अ-क}}$$

विशिष्ट गुरुत्व मालूम करने का कारण

यह कायदे की बात है कि जो चीज पानी में तौली जाय तो उसका भार घट जाता है। जैसे एक घड़ा पानी भर कर हाथ में उठावें तो भार मालूम होगा लेकिन वही घड़ा पानी या नदा में उठावें तो हलका मालूम होगा। क्योंकि पानी उसको ऊपर उछालता है। यह पानी को उछाल या भार का घटना विशिष्ट गुरुत्व मालूम करने की जड़ है। पाना हर चीज को एक खास निष्पत्ति से उछालता है, और इसी वजह से असली और नकली सोना पानी में तौल कर पहचाना जाता है। यदि उस में मेल होगा तो पानी के उछाल की निष्पत्ति में फरक आजायगा। विसतार के साथ इसकी वजह फिजिक्स में मिलेगी जिस को आर्किमिडीज ने दरयापत किया था और जलतुला इसी उसूल पर बना है।

ठोस पदार्थ की विशिष्ट गुरुता यदि जानना हो तो उसको जल तुला पर पहिले तौलो और फिर उसको डोरे के सहारे से पानी में तोलो तो जो भार घट जाय उस भार से पूरे भार को भाग देने पर विशिष्ट गुरुता प्राप्त होगी जैसे किसी ठोस पदार्थ का भार ५१२१ ग्राम है और पानी में उसका ४२५ ग्राम भार हुआ तो इसको निकाल के शेष ८७१ रहा, इस से ५१२१ पदार्थ भार को भाग दिया तो ५८८ आया यही उस ठोस पदार्थ की विशिष्ट गुरुता जाननी होगी।

$$\frac{5121}{5121-425} = 588 \text{ विशिष्ट गुरुता।}$$



(३)

जलतुला अथवा हायड्रोस्टेटिक बैलेंस

पदार्थ को हवा में तौलने के पीछे एक स्वच्छ रेशम के डोरे के सहारे से पानी में तौलते हैं। दूसरे शब्दों में ये लिखा सकते हैं।

हवा में पदार्थ का भार	=	अ ग्राम
पानी " " "	=	उ "
कमी भार (स्थानच्युत पानी का भार)	=	अ-उ
ठोस पदार्थ का विशिष्ट गुरुत्व	=	$\frac{अ}{अ-उ}$

जब ठोस पदार्थ चूर्ण (Powder) रूप में हो तो विशिष्ट गुरुत्व की घोटल को पानी से भर कर तौलना चाहिये, चूर्ण की

मात्रा (Quantity) को भी तौलना चाहिये और चूर्ण को बोतल में भर के अधिक जल को सावधानी से अलग करके फिर सब को तौलना होगा ।

हवा में पदार्थ का भार = अ ग्राम

पानी से भरी बोतल का भार = उ "

चूर्ण और पानी दोनों से भरी बोतल का भार = क "

चूर्ण + पानी से भरी बोतल—बोतल पानी और चूर्ण सहित = तरल पदार्थ जो ऊपर से निकल गया ।

$$= अ + उ - क$$

$$\text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{अ}{अ + उ - क}$$

किन्तु अधिकतर विशिष्ट गुरुत्व मापक (Hydrometer) यत्र द्वारा इस गुरुता को निकालते हैं। कोई कोई यत्र ठीक ठीक विशिष्ट गुरुता को बताते हैं और किसी किसी में हिसाब लगाना पड़ता है जैसे त्वेदल मापक दंड (Tweedle Scale) में यदि त्वेदल की काष्ठा (Degree) मालूम हो तो ठीक विशिष्ट गुरुता नीचे के हिसाब से मिल जायगी। त्वेदल की काष्ठा को ५ से गुणा करो और १००० जोड़ दो तो सहज ही विशिष्ट गुरुत्व निकल आवेगा जैसे किसी द्रव पदार्थ का घनत्व २.५ त्वेदल का है तो इसको ५ से गुणा करने और १००० जोड़ने से ११२.५ होगा। इसका आशय यह है कि उस द्रव का विशिष्ट गुरुत्व १.१२५ हुआ तो जब पानी की विशिष्ट गुरुता १.००० है तो उस द्रव की गुरुता १.१२५ होगी। और जब पानी का विशिष्ट गुरुत्व १ होगा तो उस द्रव की विशिष्ट गुरुता १.१२५ होगी।

यदि किसी ऐसे पदार्थ की विशिष्ट गुरुता जाननी हो जो पानी से हलका हो तो उसको एक भारी चीज के साथ तोलना चाहिये । जैसे किसी लकड़ी की विशिष्ट गुरुता जाननी है और उसका भार ६१ ग्राम है और उसको ५ ग्राम सीसे के साथ पानी में तोलने में दोनों चीजें अर्थात् लकड़ी और सीसे का भार ४८१४ ग्राम हुआ और केवल सीसे का पानी में ४५६१४ भार है इसलिये लकड़ी का भार पानी में क्या होगा, यह जानना है । अब लकड़ी और सीसे के भार ४८१४ में से केवल सीसे के उस भाग को जो पानी में ४५६१४ हुआ है, निकाल डालने से ४०८ रहेगा जिसको लकड़ी का वह भार समझना चाहिये जो पानी में तोलने से होता । इसलिये लकड़ी के भार का ऋण ४०८ और ६१ असली भार मिलाकर १०१८ हुआ । वास्तविक भार ६१ को इसी में से ऋण दिये हुये पानी के तौले हुये लकड़ी के भार से भाग देके ६०३ प्राप्त होगा जिसे कि लकड़ी का विशिष्ट गुरुत्व मानेंगे ।



विशिष्ट गुरुत्व मापक यन्त्र (हायड्रारा मीटर बोम)

(४)

लकड़ी का वास्तविक भार	६१ ग्राम
सासे " "	५ "
पानी में सीसे और लकड़ी का भार	४८१४ "
" केवल सीसे का भार	<u>४५६१४</u>

$\frac{\text{वा}^2 \text{ भा}^{\dagger}}{\text{वा भा} - \ddagger \text{ पा भा}}$ = विशिष्ट गुग्ता, अर्थात्

सीसे का भार घटा के शेष लकड़ी का भार जो पानी में होता—४०८ है।

$$\frac{६१}{६१ - (४०८)} = \frac{६१}{१०१८} = ६०३ \text{ विशिष्ट गुग्ता।}$$

उदाहरण

(१) एक खाली बोतल जिसका भार १५ ४२६८ ग्राम है और ६६ ०६९४ ग्राम और १०६ २३७८ ग्राम भार यथा क्रम पानी और गन्धिकाम्ल से ६०° फ़ैरनहीट पर भरे जाने से होता है तो अम्ल (Acid) का घनत्व क्या होगा ?

$$\begin{aligned} \text{पानी का भार} &= ६६ ०६९४ - १५ ४२६८ = ५० ६४२६ \\ \text{गन्धिकाम्ल का भार} &= १०६ २३७८ - १५ ४२६८ = ९० ८११० \end{aligned}$$

$$\text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{९० ८११०}{५० ६४२६} = १.७९३$$

(२) प्रथम प्रश्न की वर्णित बोतल का भार ७३ ४५८६ ग्राम होगा यदि ८ ४२०४ ग्राम पीतल का छीलन (Brass turning) भरके उसको क्षवित जल से पूरा भरदें तो पीतल का घनत्व (Density) क्या होगा।

$$\text{छीलन से स्थानव्युत पानी के घनफल का भार} = (६६ ०६१४ + ८ ४२०४) - ७३ ४५८६ = १ ०३१२ \text{ ग्राम}$$

$$\text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{८ ४२०४}{१ ०३१२} = ८.१६६$$

* वा से वास्तविक अर्थात् असली

† भा से भार

‡ पा से पानी में तौला हुआ

(३) एक शीशे के छड के टुकड़े का भार हवा में ४२८८२ ग्राम और पानी में २४७८७ ग्राम होता है तो इसको विशिष्ट गुरुता क्या होगी ।

$$\begin{aligned} \text{भार की घटी} &= \text{स्थानच्युत द्रव का भार} \\ &= ४२८८२ - २४७८७ \\ &= १८०९५ \end{aligned}$$

$$\text{विशिष्ट गुरुत्व} = \frac{४२८८२}{१८०९५} = २३७$$

(४) प्रथम प्रश्न की वर्णित पूरी ईथर (Ether) से भरी बोतल में ईथर का भार क्या होगा । यदि विशिष्ट गुरुता ०७२४ हो ।

$$\begin{aligned} \text{पानी का भार} &= ५० \text{ ६४२६ ग्राम} \\ \text{ईथर का भार} &= ५० \text{ ६४२६} \times ०७२४ \text{ ग्राम} \\ &= ३६ \text{ ४८२९ ग्राम} \end{aligned}$$

(५) घनफल और घनत्व एक कान्ती लोहे का यथाक्रम ४७६, सी सी घनफल और ७४३६ सी सी हैं तो उसका भार क्या होगा ।

$$४७६ \times ७४३६ = ३५३९ \text{ ५३६ ग्राम ।}$$

(६) एक लोहे के बोतल को ग्रहण शक्ति अर्थात् समाई ७८४ घनफल है तो पारा भरने पर क्या भार होगा यदि पारे का घनत्व १३५९ हो ।

$$\text{पारे का भार} = ७८४ \times १३५९ = १०६५४ \text{ ५६ ग्राम ।}$$

अध्याय ५

आवश्यक मीमांसा

रासायनिक नियम

रासायनज्ञ अपने अनुभव और तद्द्वारे से किसी युक्ति के मूल को स्थापित करते हैं और उसको घटना (Fact) कहते हैं। जब यह घटना एक ही दशा में सवदा बनो रहती है तो वह घटना निश्चित विचार को जाती है और फिर उस घटना को रासायनिक नियम कहते हैं। बहुत सी वैज्ञानिक घटनाओं के मामिक कारण हमको ज्ञात नहीं हैं तथापि लोग कुछ न कुछ कारण उसका बताया करते हैं। इन निर्धारित विषयों को वैज्ञानिक भाषा में सिद्धांत (Theory) कहते हैं। इसको इस प्रकार से जानना चाहिये कि रासायनिक नियम वह है जो वास्तविक घटना को प्रकट करे, और सिद्धांत वह है जो घटना के निश्चय किये हुए विचारों को बतावे। जैसे रासायनिक सम्मेलनों के प्रवचन सदैव निश्चित किये हुये पाये जाते हैं। यदि इसका कोई कारण हमसे पूछे तो हम कुछ गढ़ा हुआ कोई न कोई कारण इसको उत्पत्ति में बतावेंगे और यह सिद्धांत उस समय तक ठीक माना जायगा जब तक कोई उसको गलत सिद्ध न करदे, अर्थात् और किसी नये सिद्धांत द्वारा उसका खण्डन न करदे।

वैज्ञानिक नियम कभी नहीं बदलते परन्तु वैज्ञानिक सिद्धांत बदल जा सकते हैं। किसी वैज्ञानिक घटना को देख रेख और परीक्षा करके उससे अनुभव प्राप्त करने के फल को वैज्ञानिक-नियम कहते हैं। सिद्धांत उसी समय तक वह माना जाता है जब तक उस से अच्छा कोई सिद्धांत उसको खण्डन करके हमको प्राप्त न हो।

कल्पितार्थ

यदि किसी घटना का पूरा पूरा अनुसंधान न हो और प्रत्येक विद्वान् उसको मान न ले तो उस घटना अथवा नियम को कल्पितार्थ (Hypothesis) कहते हैं। कल्पितार्थ किसी घटना की कल्पना मात्र है और उसका यही फल है कि अनुमान द्वारा उसमें अधिक-अधिक अनुभव प्राप्त किया जावे।

रासायनिक नियम, रासायनिक सिद्धान्त, और रासायनिक कल्पितार्थों का जानना रसायनज्ञ के लिये अति-आवश्यक और लाभदायक है क्योंकि इनसे कीमियागरी को नये नये पदार्थों के खोज करने में बहुत कुछ सहायता मिलती है।

परमाणुसिद्धान्त

पहिले अध्याय में पदार्थों के अवयवों के बारे में जो बयान किया गया है उसे आजकल परमाणुसिद्धान्त कहते हैं। यानी परमाणु सिद्धान्त यह बतलाता है कि ससार में जितने तत्त्व हैं ये सब छोटे छोटे भागो अर्थात् परमाणुओं से बने हैं। और हर एक तत्त्वके

परमाणु भिन्नभिन्न गुण और स्वभाव के होते हैं। और जब एक तत्त्व परमाणु दूसरे तत्त्व के परमाणुओं से मिलते हैं तो एक सम्मिलित पदार्थ बनता है। अब देखना है कि यह सम्मेलन किस प्रकार होता है। अर्थात् ये किसी नियम के अनुसार मिलते हैं या योही। जहाँ तक विचार कर देखा गया है यह मालूम हुआ है कि इनके मिलने के नियम इतने दृढ़ हैं कि यदि इनमें थोड़ा फर्क हो तो ये फिर नहीं मिलते। परमेश्वर ने ससार के लिये जैसे और दृढ़ नियम बनाये हैं वैसे ही सम्मिलित पदार्थों के लिये भी दृढ़ नियम बनाये हैं। मनुष्यों को अभी तक ऐसे चार नियमों का पता लगा है और इन नियमों को रसायनिकसंयोग के नियम कहते हैं। इन नियमों में से तीन नियम पदार्थों के भार पर निर्भर हैं और एक आयतन घनफल (Volume) पर। ये चार नियम क्रम से ये हैं।

स्थिरमुनासिबत् ; त्रैराश्य का नियम

१—स्थिर भाग के नियम

हर एक सम्मिलित पदार्थ ग्यास प्रकार के तत्त्वों से और उनके एक स्थिर मुनासिबत् भाग से बना पाया जायगा। यानी जब कोई तत्त्व किसी दूसरे तत्त्व से एक सम्मिलित पदार्थ बनाने के लिए मिलता है तो ये एक नियमित भार से मिलने हैं। यानी इनके मिलने के भार में एक अचल निष्पत्ति होती है और सम्मिलित पदार्थ के भाग में और उनके अवयव तत्त्वों के भार में भी एक अचल निष्पत्ति होती है।

२—अपवर्त्य भाग के नियम

जब कोई दो यास तत्त्व मिल कर एक से अधिक प्रकार के सम्मिलित पदार्थ बनाते हैं तो एक तत्त्व के भिन्न भिन्न भाग का संयोग दूसरे तत्त्व के एक स्थिर भाग से होता है और उस तत्त्व के इन भिन्न भिन्न भागों में एक सरल निष्पत्ति होती है।

३—व्युत्क्रम भाग के नियम

जब अ, ब, स, द आदि तत्त्वों का संयोग एक क तत्त्व के स्थिर भाग से होता है और जो भाग सबधी निष्पत्ति इस समय अ, ब, स, द में होती है वही निष्पत्ति अ, ब, स, द में उस समय भी रहती है जब कि वे किसी दूसरे तत्त्व य से संयोग करते हैं।

४—गैसियस आयतन सम्बन्धी नियम

जब दो गैसियस पदार्थों का संयोग होता है और जो गैसियस पदार्थ तय्यार होता है तो इसके आयतन में और संयोग होने वाली गैसों के आयतन में एक सरल निष्पत्ति होती है।

ये ही चार नियम हैं जिनके ऊपर रसायनशास्त्र निर्भर है। इन चार नियमों को रासायनज्ञों को खूब ध्यान देकर समझना चाहिये ताकि विद्यार्थियों को इन नियमों का स्पष्ट प्रकार से ज्ञान हो जाय। मैं इन नियमों को सरल भाषा में उदाहरण पूर्वक लिखता हूँ।

१—जब कोई दो पदार्थ एक साथ मिलाये जाते हैं तो वे किसी भाग या मुनासिबत से मिले रह सकते हैं। जैसे लोहे के

में एक सरल निष्पत्ति है। उनके समय में कर्बन और अभिद्रवजन के भिन्न भिन्न भागों से बने दो पदार्थ मालूम थे। एक मार्शगैस (Marsh gas) दूसरा एथीलीन (Ethelene), ये इस प्रकार से बने हैं।

मार्शगैस—१ भाग भार अभिद्रवजन और ३ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

एथीलीन—१ भाग भार अभिद्रवजन और ६ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

इसी प्रकार कर्बन और ओपजन के सम्मेलन से भी दो गैसियस पदार्थ बनते हैं।

कर्बन एकौपित—१ भार कर्बन और १ ३३४ भार ओपजन।

कर्बन द्विओपित—१ भार कर्बन और २ ६६७ भार ओपजन।

नत्रजन और ओपजन के सम्मेलन से ५ भिन्न पदार्थ बनते हैं।

न_१ओ_१—१ भार नत्रजन और ५७१ भार ओपजन।

न_२ओ_१—१ " " १ १४३ " "

न_१ओ_२—१ " " १ ७१४ " "

न_२ओ_२—१ " " २ २६६ " "

न_३ओ_२—१ " " २ ८५७ " "

अब विचार कर देखने से यह ज्ञात होगा कि पहले में कर्बन की निष्पत्ति जो एक स्थिर भाग अभिद्रवजन से मिलता है १:२ है।

इसी प्रकार दूसरे में ओपजन की निष्पत्ति एक स्थिर भार कर्बन के साथ मिलने की भी १:२ है, पर तीसरे में ओपजन जब नत्रजन से मिलती है तो नत्रजन के एक स्थिर भार से यह पाँच

लेनी पड़ेगी। जैसे यदि हम लोहे के चूर्ण और गन्धक का सम्मेलन बनाना चाहें और यदि हमें इनके १०० हिस्से बनाने ह तो हमें लोहे के ६३ ६३ और गन्धक के ३६ ३६ हिस्से लेने पड़ेंगे।

इसी प्रकार यदि ससार के किसी हिस्से का खाने वाला नमक लिया जाय और उसका विश्लेषण किया जाय तो यह ज्ञात होगा कि यह दो तत्त्वों से बना हुआ है। एक हरिन, दूसरा सोडियम। और इसमें यदि एक भाग हरिन का होता है तो ६४७९ सोडियम का होता है। यानी हमें यदि इसके १०० भाग बनाने हैं तो उसमें इनके ये भाग होंगे—

सोडियम ३९ ३२

हरिन ६० ६८

१०० ००

इसी प्रकार जितने सम्मिलित पदार्थ हैं पानी इत्यादि सब की यही दशा है। उनके ध्रुव तत्त्वों की निष्पत्ति सदा एक ही सी एक खास पदार्थ में रहती है।

२—यूरोप देश में डाल्टन नामी एक वैज्ञानिक होगये ह, जिन्होंने रसायन शास्त्र की बड़ी उन्नति की और अनेक सिद्धान्त निकाले। जिन पर भरोसा कर और वैज्ञानिकों ने काम किया और इस शास्त्र की बड़ी उन्नति की। इन्होंने साहब ने ३ अपवर्त्य भाग के नियमों को सिद्ध किया। इन्होंने बहुत से ऐसे पदार्थों को लिया जो कि एक ही दो तत्त्वों के सम्मेलन से बनते ह। इन सब पदार्थों को विश्लेषण करने से उनको मालूम भिन्न भिन्न भाग के सम्मेलन से बने हैं।

में एक सरल निष्पत्ति है। उनके समय में कर्बन और अभिद्रवजन के मिश्र मिश्र भागो से बने दो पदार्थ मालूम थे। एक मार्शगैस (Marsh gas) दूसरा पथीलीन (Ethelene), ये इस प्रकार से बने ह।

मार्शगैस—१ भाग भार अभिद्रवजन और ३ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

पथीलीन—१ भाग भार अभिद्रवजन और ६ भाग भार कर्बन के सम्मेलन से।

इसी प्रकार कर्बन और ओपजन के सम्मेलन से भी दो गैसियस पदार्थ बनते ह।

कर्बन एकौपित—१ भार कर्बन और १ ३३४ भार ओपजन।

कर्बन द्विओपित—१ भार कर्बन और २ ६६७ भार ओपजन।

नत्रजन और ओपजन के सम्मेलन से ५ भिन्न पदार्थ बनते हैं।

न_२ओ — १ भार नत्रजन और ५७१ भार ओपजन।

न_२ओ_२—१ " " १ १४३ " "

न_२ओ_३—१ " " १ ७१४ " "

न_२ओ_४—१ " " २ २६६ " "

न_२ओ_५—१ " " २ ८५७ " "

अब विचार कर देखने से यह ज्ञात होगा कि पहले में कर्बन की निष्पत्ति जो एक स्थिर भाग अभिद्रवजन से मिलता है १:२ है।

इसो प्रकार दूसरे में ओपजन की निष्पत्ति एक स्थिर भार कर्बन के साथ मिलने की भी १:२ है, पर तीसरे में ओपजन जब नत्रजन से मिलती है तो नत्रजन के एक स्थिर भार से यह पाँच

निष्पत्ति से मिलता है यानी १:२:३:४:५। इन सब बातों को विचार कर डाल्टन ने अपवर्त्य भाग को स्थापित किया।

३—व्युत्क्रम भाग के नियम

यह देखा गया है कि जब दो या अधिक तत्त्वों का सम्मेलन किसी एक तत्त्व के स्थिर भार से होता है तो इन तत्त्वों के भार और इनके आपस के भार में एक सरल निष्पत्ति होती है। जैसे अभिद्रवजन और हरिन दोनो स्फुर के एक ही भार के साथ सम्मिलित होते हैं। इनकी निष्पत्ति इस प्रकार होती है—

$$\text{स्फुर} \cdot \text{हरिन} = १ \cdot ३४३$$

$$\text{स्फुर} \text{ अभिद्रवजन} = १ \ ० \ ०९७$$

परीक्षा से यह जाना गया है कि जब स्फुर और हरिन में सम्मेलन होता है तो उनमें निष्पत्ति यो रहती है।

$$\text{हरिन} \cdot \text{अभिद्रवजन} = ३५५ \cdot १$$

$$\text{परन्तु } ३५५ \cdot १ = ३४३ \cdot ०९७$$

इस कारण जिस निष्पत्ति से हरिन और अभिद्रवजन स्फुर से सम्मिलित होते हैं उसी निष्पत्ति से ये आपस में भी सम्मिलित होते हैं। ऐसे ही अनेक और उदाहरण हैं।

४—गौसियस आयतन-सम्बन्धी नियम

इस नियम का अर्थ यह है कि जब १ आयतन ओपजन का २ आयतन अभिद्रवजन के साथ मिलता है तो जो जल तैयार होता है उसका आयतन उसी ताप प्रमाण और दबाव पर २ ही आयतन होगा।

इसी प्रकार—

१ आयतन हरिन + १ आयतन अभिद्रवजन = २ आयतन अभिद्रव-हरिकाम्ल ।

२ आयतन कर्वन एकौपित + १ आयतन ओपजन = २ आयतन कर्वन द्वि-ओपित ।

ऐसा नहीं होता कि २ आयतन कर्वन एकौपित और एक आयतन ओपजन मिल कर ३ आयतन किसी दूसरे पदार्थ का बन जाय । यह सब विचार कर इस नियम को स्थिर किया गया है ।

रासायनिक प्रीति

किसी एक तत्त्व के कई परमाणुओं को अथवा कई तत्त्वों के एक एक परमाणुओं अथवा अधिक परमाणुओं को मिलाकर एक नया सम्मेलन वा एक अणु बनाकर जोड़ रखने की शक्ति को रासायनिक प्रीति Affinity कहते हैं जैसे (अ) H अर्थात् अभिद्रवजन के चार परमाणुओं को मिला कर (अ_v) H₄ की दशा में रखने अथवा और और तत्त्वों के परमाणुओं को मिला रखने की शक्ति को रासायनिक प्रीति कहते हैं मसलन जब (म + ओ) Mg + O = मओ (MgO) लिखा गया (इस उदाहरण में (+) ग्लस अर्थात् जोड़ से केवल मिले होने का आशय है) या जिस समय यह कहा गया कि मग्न में ओपजन मिलजाने से मग्नौपित बन गया तो प्रश्न यह होगा कि मग्न में ओपजन जोड़ रखने की कौन सी शक्ति है । इसका उत्तर यही होगा कि रासायनिक प्रीति । यह कहा जाचुका है कि अणु molecule परमाणुओं का जुत्थ है परन्तु परमाणुओं को इकट्ठा करके

अणु की दशा में रखने के लिये कोई शक्ति की आवश्यकता है। इस लिये जो शक्ति परमाणुओं को इकट्ठा करके अणु की दशा में बनाये रखती है उसी को रासायनिक प्रीति कहते हैं। रासायनिक प्रीति का यह गुण है कि एक तत्त्व के कई परमाणुओं को अथवा कई तत्त्वों को मिलाकर एक नवीन सम्मेलन उत्पन्न करे जिसके गुण नये हो और असली तत्त्वों के गुणों से बहुत कुछ भेद हो। जैसे कर्बन के १२ परमाणु अभिद्रवजन के २२ परमाणु और ओपजन के ११ परमाणु जब रासायनिक रीति से मिलते हैं तो एक नया पदार्थ शक्कर बनती है जो सुफेद और मीठी होती है। यह रासायनिक आकर्षण शक्ति जो एक परमाणु को दूसरे परमाणु से बाँध कर रखती है वह रासायनिक प्रीति कहलाती है ॥

प्रतिक्रिया

जब कभी किसी रासायनिक क्रिया का प्रयोग अथवा रासायनिक परिवर्तन करना होता है तो एक से अधिक पदार्थ उसमें भाग लेते हैं और जब कई पदार्थ मिल के एक नई वस्तु को पैदा करें और एक दूसरे पर एक साथ रासायनिक कार्य करें तो इस घन्धे को प्रतिक्रिया (Reaction) कहेंगे जैसे यशद अर्थात् जस्ते को गन्धकाम्ल (Sulphuric Acid) में डालें तो दो नवीन पदार्थ प्रस्तुत होंगे। एक यशद गन्धित (Zinc Sulphate) और दूसरा अभिद्रवजन गैस Hydrogen Gas इस क्रिया को प्रतिक्रिया कहते हैं।

रासायनिक क्रिया

रासायनिक विश्लेषण वा पृथक्करण Analysis सश्लेषण Synthesis और प्रति निवेशन Substitution यह तीन जातियाँ रासायनिक क्रिया की हैं। १—रासायनिक पृथक्करण वा विश्लेषण Chemical Analysis उसको कहते हैं कि किसी पदार्थ को विच्छेदन करके उसके भाग पृथक् पृथक् करना वा उसको शुद्ध अशो में भाग देना अर्थात् उस पदार्थ के अशों को यदि फिर अलग करें तो सिवा उस शुद्ध तत्व के दूसरा कोई तत्व न मिल सके। २—रासायनिक सश्लेषण Chemical Synthesis वह क्रिया है जिस के द्वारा एक अथवा अनेक पदार्थों को संयोजन करके दूसरी वस्तु बनाई जावे जैसे ओपजन और अभिद्रवजन को जोड़ के पानी बनाना। ३—रासायनिक प्रतिनिवेशन Chemical Substitution ऐसे विनिमय को कहते हैं कि एक पदार्थ को अलग करके उसके बदले में दूसरी चीज का जोड़ देना जैसे (अ ह) HCl में अ के बदले में (य) Zn जोड़ के अ को निकालने से (य ह) ZnCl बन जायगा।

रासायनिक शक्ति

प्रत्येक कार्य करने में मनुष्य को कुछ न कुछ निज शक्ति का प्रयोग अपेक्ष्य करना पडता है। यदि हम अपनी छुरीको पत्थर पर रगड़ें तो गरमी जान पडेगी और छुरी और पत्थर के सघर्षण से अग्नि की भी उत्पत्ति होगी तो यह जानना चाहिये कि यह गरमी और अग्नि कहाँ से आई। सूक्ष्म दृष्टि से ध्यान करने

पर आपको यह विदित होगा कि यह वही शक्ति है जिसका लुरी और पत्थर के सघर्षण में प्रयोग किया गया था। इससे यह कहने में कुछ अनुचित न होगा कि गरमी और शक्ति एकही चीजें हैं और एक ही चीज से बनी हैं। केवल इनके स्पर्श मात्र में अन्तर है। दूसरा उदाहरण इसका यह है कि जब पानी गरम करके भाप बनाई जाती है और उससे रेलगाड़ी के यंत्र और चक्रों को घुमाते वा उसी भाप से कुछ और काम लेते हैं तो यह कहने में कुछ दोष न होगा कि यह वही गरमी है जो अग्नि से उत्पन्न हुई थी अर्थात् जिस सामर्थ्य के द्वारा यंत्र घुमाया गया था वह गरमी ही थी जो तेज रूप से शक्ति के रूप में प्रकट हुई। इसी सामर्थ्य का नाम शक्ति (Energy ईनरजी) है।

इसी प्रकार प्रकाश और विद्युत् भी गरमीकी एक बदली हुई शक्ति है जैसे कोयले को जलाके पानी से भाप बनाई गई और उसी भाप की सामर्थ्य से यंत्र-द्वारा बिजली पैदा की गई और उसी बिजली से प्रकाश वा अग्नि का काम लिया गया। अन्त में फल यह हुआ कि जिस अग्नि से बिजली पैदा हुई थी उसने भी अग्नि ही को पैदा किया। इससे स्पष्ट है कि विद्युत् शक्ति अग्नि की एक परिवर्तित शक्ति है, इसीके समान रसायन में दो पदार्थ मिलाये जाते हैं तो रासायनिक शक्ति की उत्पत्ति होती है और उसके साथ एक प्रकार की गरमी भी प्रस्तुत होती है। और जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो इसी शक्ति के कारण होता है। रासायनिक शक्ति को रासायनाकर्षण (Chemical Attraction केमिकल अट्रैक्शन) भी कहते हैं।

विजली की शक्ति भी रासायनिक शक्ति से पैदा हो सकती है। दीपक वा लकड़ी का जलना भी एक रासायनिक कार्य है। जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो शक्ति और गरमी अवश्य पैदा होती है। यह नहीं कहा जा सकता कि यह क्यों होता है किन्तु उसके स्वभाव को हम कह सकते हैं और अनुभव करके भी जाना जा सकता है।

पदार्थ का अमरत्व

रासायनिक परिवर्तन से यह न समझना चाहिये कि वास्तव में कोई पदार्थ उत्पन्न होता वा नष्ट हो जाता है किन्तु यह ध्यान रखना चाहिये कि प्रकृति ने जो चीजें बना दी हैं उनका बनाना वा नाश करना प्रत्येक शक्ति के बाहर है। पदार्थ का दृग्गोच्य रूप बदल जाता है और वास्तविक रूप देखने में नहीं आता परन्तु उस पदार्थ का भार परिवर्तित रूप में भी रहता है, जैसे हम एक सेर कोयले को यदि जलायें और जो जो गैसों पैदा हों वह इकट्ठा करें और राख को भी तिरोहित अथवा जाया न होने दें तो सब प्राप्त पदार्थों का भार तोलने से एक सेर मिलेगा। इससे जाना गया कि परिवर्तन होने के अतिरिक्त पदार्थ का नाश नहीं होता और न कोई नया पदार्थ पैदा हो सकता है। इस रासायनिक क्रिया को धारणा शक्ति (Law of Conservation ला' आफ कंसर्वेशन) कहते हैं, रासायनिक परिवर्तन में भी किसी पदार्थ का भार घटता बढ़ता नहीं है।

आवश्यक परिभाषा

मूल तत्त्व (Element)—मूल तत्त्व उसको कहते हैं कि जिसमें एक पदार्थ के अतिरिक्त दूसरा पदार्थ किसी रासायनिक क्रिया वा परीक्षा से न मिले ।

दो प्रकार के मूल तत्त्व होते हैं (१) धातु और (२) उपधातु । ओपजन^१, अभिद्रवजन^२, नत्रजन^३, कर्बन^४, हरिन^५, ब्रम^६, नैल^७, प्लव^८, गन्धक^९, सेलेनम^{१०}, तेलुरियम^{११}, शैल^{१२}, टर्क^{१३}, स्फुर^{१४}, और ताल^{१५} ये उपधातु कहाते हैं। इसके सिवा स्वर्ण, रजत, यशद, पारद, ताम्र और लोहादि धातु कहाते हैं ।

तत्त्व तीन प्रकार के होते हैं (१) ठोस (Solid) (२) तरल (Liquid) (३) गैस (Gas)

(१) ठोस (Solid)—जिस तत्त्व का कोई जातीय रूप, प्रमाण न हो और व्यथित किये बिना अपने रूप को न त्यागे उसको ठोस कहते हैं जैसे स्वर्ण, रजत, ताम्रादि ।

(२) तरल (Liquid) उसको कहेंगे जिसका एक परमाणु दूसरे परमाणु पर फिसलता रहे और पृष्ठ वा पटल अर्थात् सतह को बराबर रखके अपना आकार उसी रूप का बना लेवे जिसमें वह रक्खा जावे, जैसे पारद, ब्रम ।

(३) गैस (Gas) उसको कहते हैं जिसका कोई रूप और परमाणु न हो और जिस पात्र में रक्खा जावे उसके आकार में पूरा पूरा फैल जावे । इसके परमाणु भी तरल पदार्थ के समान एक दूसरे पर फिसलते हैं जैसे ओपजन ।

पदार्थ (Matter) उसको कहते हैं जिसको पांच ज्ञानेन्द्रियों (चक्षु, नासिका, कर्ण, जिह्वा और त्वचा) से जान सकें ।

पदार्थ दो प्रकार के होते हैं (१) सामान्य (Simple) (२) सम्मिलित (Compound) ।

(१) सामान्य (Simple) वह है जिसमें कोई दूसरा तत्त्व न मिला हो जैसे लोह, रजत, गन्धकादि ।

(२) सम्मिलित (Compound) जिसमें एक से अधिक तत्त्व मिले हो जैसे पानी (अभिद्रवजन और ओपजन के सम्मेलन से बनता है)

पदार्थ में कठोरता (Hardness of matter) भी होती है और यह इस भांति जानी जाती है — जब एक पदार्थ दूसरे पदार्थ से खरोचा जाय जैसे—

चक्रमक	शीशे को खरोच सकता है
शीशा	लोह " "
लोह	ताम्र " "
ताम्र	सीसे " "
सीसा	खरिया मिट्टी को " "
खरिया	मेम " "

हीरा सब से अधिक कठोर होता है और इससे प्रत्येक वस्तु खरोची जा सकती है ।

पदार्थ में अनेक प्रकार की विलक्षणता और भेद होते हैं जिसका संक्षेप वर्णन नीचे किया जाता है ।

दुर्रेंदार, वा दानेदार (Crystalline matter) पदार्थ जिनका कोई नियमित आकार न हो जैसे लवण और रवाहीन अर्थात् चूर्ण (Amorphous) वह है जिसमें रवा, दुर्रा, दाना न हो और अति सूक्ष्म चिकने अणु का समूह हो जैसे काजल ।

जलन शील Combustible वे पदार्थ हैं जिनमें अग्नि लग सके और जल सके जैसे लकड़ी वा कोयला, और अजलनशील-Incombustible वह पदार्थ है जो अग्नि में न जल सके जैसे पत्थर और शीशा ।

घुलनशील Soluble वह पदार्थ है जो किसी तरल वस्तुमें घुल मिल जावे जैसे शक्कर, लवण, अनघुल Insoluble वह पदार्थ है जिनके परमाणु किसी तरल पदार्थ से मिल कर, अपने रूप को न त्यागे और न घुल कर मिल जावे जैसे कोयला ।

भञ्जनशील वह पदार्थ हैं जिनमें दरकीलापन हो और तोड़ने पर छट से टूट जायें जैसे शीशा । और वह पदार्थ जिनको लपेट वा मोड़ दें तो वह उसी प्रकार रहें । ऐसे पदार्थ चिमडोले (Pliable) कहाते हैं जैसे टिन (Tin) ।

घन वर्धनीय (Malleable) वह पदार्थ हैं जिनको कूट के बढा सकें जैसे स्वर्ण, और वह पदार्थ जिनको खींचने, लपेटने के पीछे जब छोड़ दें तो अपने वास्तविक रूप को ग्रहण करलें ऐसे पदार्थ स्थितिस्थापक Elastic कहाते हैं जैसे हिन्दोस्थानी रबड । पारदर्शी चीज अथवा पदार्थक स्वच्छता (Transparent substances) उसका नाम है कि जिसके बीच में होने से दूसरी ओर दिखाई दे जैसे शीशा, और अपारदर्शी (Opaque) अस्वच्छ वह पदार्थ हैं जिसके बीच में होने से दूसरी ओर न दिखाई दे जैसे पत्थर ।

ससक्ति Cohesion वह शक्ति है जिससे एक परमाणु दूसरे परमाणु से चिपट कर एक में रहते हैं और अलग करने में उनकी शक्ति जानी जाती है ।

निराकरण Repulsion उस शक्ति का नाम है जो एक को दूसरे से मिलने न दे ।

रसायन प्रीति (Affinity) अनेक तत्त्वों का परस्पर मिलके किसी सम्मेलन को बनानेवाली और तत्त्वों को मिलाव करनेवाली शक्ति को रसायन प्रीति कहेंगे ।

गुरुत्वाकर्षण Gravitation वह शक्ति है जो परस्पर एक दूसरे को खींचे रहे ।

वाष्पी भवन (Evaporation) पानी का भाप बन कर उड़ने को कहते हैं ।

द्रवी भवन (Liquification) किसी ठोस पदार्थ को पानी के सदृश तरल हो जाने का नाम है ।

गाढी भवन (Condensation) किसी सम्पूर्ण बड़े पदार्थ को छोटा बनाने का नाम गाढी भवन है , चाहे वह किसी दवाब से वायु से किया जावे अथवा रासायनिक मिलाव से ।

चेतन रसायन (Organic Chemistry) पौधों और जानवरों के शरीर और सम्पूर्ण कर्बन के सम्मेलन को बताती है । इसके अतिरिक्त सब जड़ रसायन (Inorganic Chemistry) है

तत्त्व

मूल तत्त्व (Element) रसायनज्ञ उस पदार्थ को कहते हैं जिस पदार्थ की परीक्षा करने से उस पदार्थ के अतिरिक्त दूसरा पदार्थ उस से न निकाल सकें जैसे लोहे ताँबे वा सोने की यदि हम परीक्षा करेंगे तो लोहे ताँबे अथवा सोने के सिवा और दूसरा पदार्थ उस में न मिलेगा । किन्तु पानी को परीक्षार्थ विच्छेदन करेंगे तो उसके

पदार्थ विभाग से हम को उसमें दो गैस (Gas) ओपजन (Oxygen) और अभिद्रवजन (Hydrogen) मिलेंगे और यदि हम फिर ओपजन को तोड़ना अथवा उसके भाग करना चाहें तो सिवा ओपजन के और दूसरा पदार्थ न मिलेगा और इसी प्रकार अभिद्रवजन के विभाग से अभिद्रवजन ही मिलेगा, इससे ओपजन, अभिद्रवजन, लोहा, तांबा, और सोना आदि रासायनिक तत्त्व (Chemical elements) कहाते हैं।

संसार की सम्पूर्ण वस्तुओं में कोई वस्तु ऐसी नहीं है जो कोई न कोई तत्त्व से न बनी हो। इन तत्त्वों के नामों को जानना रासायनिक विद्यार्थियों के लिये परमावश्यक है कारण यह है कि रासायनिक विद्या में इनके नाम बारबार आते हैं।

रासायनिक सम्मेलन के तीन गुण

जब कोई तत्त्व एक दूसरे मूल तत्त्व से मिलता है तो उन के संयोग को सम्मेलन (Compound) कहते हैं और तत्त्व जिन से वह सम्मेलन बना हो अवयव (Components) कहलाते हैं। रासायनिक सम्मेलन के तीन गुण होते हैं।

प्रथम यह है कि सम्मेलन के अवयव एक दूसरे से रासायनाकर्षण द्वारा जुड़े हो जैसे पानी जो एक सम्मिलित वस्तु है उस के तत्त्व ओपजन और अभिद्रवजन एक दूसरे से रासायनाकर्षण से जुड़े हुए हैं और किसी प्रकार अलग नहीं हो सकते जब तक बिजली या किसी दूसरी शक्ति से उस आकर्षण शक्ति का विच्छेदन न किया जावे।

द्वितीय गुण यह है कि रसायन सम्मेलन के अवयव सदैव एक निष्पत्ति (Ratio) में रहते हैं जैसे खाने का नमक जब बनाया जाता है चाहे वह किसी देश में क्यों न हो उसमें सदैव २३ प्रति सैकड़ा सोडियम और ६० ६८ प्रति सैकड़ा हरिन रहता है । इससे जाना जाता है कि रासायनिक परिवर्तन एक नियम के अनुसार ही हुआ करता है ।

तृतीय गुण यह है कि रासायनिक सम्मेलन में उस के अवयव के जातीय गुणों का अभाव हो जाता है जैसे तांबा, जिसका लाल रंग है, गन्धक पीली है और ओपजन जो न दिखाई देने वाला गैस है । जब इन तीनों को मिलावें तो ताम्र-गन्धित (Copper Sulphate) एक नीले रंग का सम्मेलन बनेगा ।

सम्मेलन और मिश्रण का अन्तर

सम्मेलन और मिश्रण (Compound and Mixture) एक वस्तु नहीं हैं । मिश्रण के भाग और उसके अवयवों की मात्रा भिन्न भिन्न हो सकती है परन्तु रासायनिक सम्मेलन के भाग नित्य एक नियमित परमाणु में होते हैं । दूसरे मिश्रण के अवयव ढीले ढीले मिले रहते हैं जोकि छानने या पछोडने अथवा और प्रकार से अलग कर लिये जा सकते हैं परन्तु सम्मेलन के भाग उसी प्रकार अलग नहीं हो सकते, जैसे गेहूँ में जौ मिले हों तो वह मिश्रण कहावेगा क्योंकि वह रासायनिक रीति का मेल नहीं है परन्तु तूतिया (ताम्र-गन्धित) Copper Sulphate में उस के भाग रासायनिक नियम और रीति के अनुसार मिले हैं इस लिये इसको सम्मेलन कहेंगे ।

अध्याय ६

आवश्यक मीमांसा

अम्ल-भस्म-लवण

सम्पूर्ण रासायनिक सम्मेलन जिनकी नीचे व्याख्या का जायगी वह लवण, भस्म और अम्ल इन तीनों के समूह में से किसी न किसी में एक अवश्य होंगे। किन्तु यह न समझना चाहिये कि सब प्रकार के रसायन सम्मेलन इन्हीं तीन जाति के हैं क्योंकि इसमें से बहुत इस समूह की जाति के अतिरिक्त भी हैं।

रसायन द्रव्य और औषधि द्रव्य

अम्ल, लवण और भस्म में प्रत्येक नियमित गुण वाला है और रसायन में प्रयोग करने वाली औषधों इस समूह में सम्मिलित हैं इस लिये प्रत्येक रसायन विद्या-अभिलाषियों को इसके समझने में त्रुटि न करनी चाहिये, जिन औषधों का रसायनज्ञ प्रयोग करते हैं उनको रसायन (Chemicals) कहते हैं, और डाक्टर और वैद्य लोग जो काम में लाते हैं उसको औषधि (Medicine) कहते हैं।

अम्ल

अम्ल जिसको तेजाब भी कहते हैं स्वाद में खट्टा होता है और इसी कारण से रासायनिक विद्वानों ने इस का नाम इसके स्वाद की ओर दृष्टि करके अम्ल (Acid) रक्खा है क्योंकि लैटिन भाषा

में ऐसिड (Acid) अर्थात् अम्ल स्रष्टे को कहते हैं। अम्ल बहुतेसी चनस्पति का रंग बदल देता है। इस का सब से अच्छा उदाहरण यह है कि यह नीले रंग के लिटमस (Litmus) कागज को लाल रंग का कर देता है। अम्ल में एक यह भी गुण है कि किसी कर्बनित (Carbonate) अथवा सगमरमर में वेधित होकर उसमें से (क ओर) CO_2 अर्थात् कर्बन द्विआपित (Carbon dioxide) गैस को धुर्ये के रूप में उडा देता है, इसी कारण से जब पत्थर पर अम्ल डाला जाता है तो पत्थर उबलता सा दृष्टि आता है और उसमें से धुआँ भी निकलता है।

अम्ल की बनावट

प्रत्येक अम्ल में अभिद्रवजन अवश्य होता है और यह अभिद्रवजन उस समय निकल जाता है जब अम्ल किसी धातु से मिलता है। अम्ल में एक तो अभिद्रवजन अवश्य होता है और कोई न कोई उपधातु भी होता है। इसी वजह से गन्धक (Sulphur) हरिन (Chlorine) स्फुर (Phosphorus) और नत्रजन (Nitrogen) आदि उपधातु तत्त्वों को अम्ल-बनाने-वाले तत्त्व भी कहते हैं जैसे गन्धकाम्ल (Sulphuric acid) में गन्धक ओपजन और अभिद्रवजन और हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) में अभिद्रवजन और हरिन गैस मिला होता है।

भस्म

भस्म (Base) को यदि हम स्पर्श करें तो यह चिकनी अथवा साबुन के समान लिबलिबी जान पडती है। दाहक सोडा

(Caustic soda) और अमोनियम (Ammonium) भी भस्म कहाते हैं। यह लाल रंग के लिटमस (Litmus) कागज को नीले रंग का बना देते हैं।

भस्म की बनावट

भस्म में बहुधा अभिद्रवजन और ओपजन भी होते हैं परन्तु इसमें कोई न कोई धातु जैसे सोडियम (Sodium) पोटेशियम (Potassium), और कल्सियम (Calcium) आदि अवश्य मिली होती है इस लिए यह कह सकते हैं कि और गुणों के समान धातु में भस्म बनाने की रासायनिक शक्ति भी होती है।

लवण

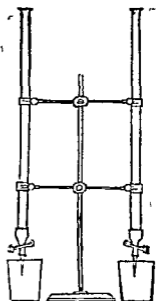
लवण (Salt) स्वाद में नमकीन होता है और जो नमक हम लोग खाते हैं उसको सोडियम क्लोराइड (Sodium Chloride) कहते हैं। लवण का लिटमस कागज पर कुछ असर नहीं होता है।

लवण की बनावट

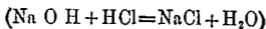
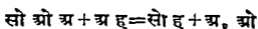
लवण में एक धातु और एक उपधातु मिले रहते हैं जैसे (सोड) (NaCl) में एक धातु सोडियम और एक उपधातु क्लोरिन है। किसी किसी लवण में ओपजन भी मिला होता है जैसे (पो न ओ₃) (K N O₃)

जब कोई अम्ल किसी भस्म से मिलाया जाता है तो एक का दूसरे पर ऐसा प्रभाव पड़ता है कि प्रत्येक अपने जातीय गुणों को छोके शिथिल अर्थात् अप्राभावीक हो जाता है और इनके मेल से जो

वस्तु उत्पन्न होती है उसको लवण (Salt) कहते हैं और इस प्राप्त वस्तु (लवण) में न तो अम्ल का कोई गुण रहता है और न भस्म का जैसे अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) और सोडियम-अभिद्रव-ओपित (Sodium hydroxide) को इस रीति से मिलावे कि एक का प्रभाव दूसरे पर भली भांति हो अर्थात् एक अपना कार्य दूसरे पर अच्छा करले तो यह फल होगा कि इसके सम्मेलन से सोडियम हरिद (Sodium chloride) नाम का लवण प्रस्तुत होगा और जल पृथक् हो जायगा। इस मेल को शिथिली भवन (Neutralisation) कहते हैं।



(६) शिथिलीभवन करने का यंत्र अथवा व्यूरेट।



उपर्युक्त समीकरण (Equation) के उदाहरण में की यदि अदलावदली पर ध्यान किया जाय जो शिथिलीभवन के कारण ही से हुई है, तो दो बातें विदित होंगी और वह यह है कि भस्म का धातु अम्ल के अभिद्रवजन की जगह पर हो जाता है, और अम्ल का अभिद्रवजन भस्म के ओपजन और अभिद्रवजन से मिलकर पानी बना देता है। इस मेल अर्थात् शिथिलीभवन के समय भस्म का (ओ अ) (O H) मिलकर एक इकाई के समान काम करता है

और इसलिये (ओ अ) OH को अभिद्रव-ओपजित (Hydroxide) परमाणु कहते हैं और जिस सम्मेलन में (ओ अ) (OH) का जुत्थ अर्थात् परमाणु का समूह सम्मिलित होता है उसके अभिद्रव-ओपित (Hydroxide) कहते हैं ।

ओ अ (OH) अर्थात् अभिद्रवौपित (Hydroxide) अकेला नहीं पाया जाता और न अकेला ओ अ (OH) के रूप में रह सकता है परन्तु रासायनिक अदला बदली में इसका व्यवहार ऐसा है कि जिस प्रकार किसी और तत्त्व के सजातीय परमाणु का व्यवहार होता है इसीलिये इसको मूलक (Radical) कहते हैं और यह बात जताने के लिये कि ओ अ (OH) एक परमाणु के समान काम में लाया गया है ओ अ (OH) को बन्धनी (Bracket) में बन्द करके लिखते हैं, और यह भी अर्थ इसका किया जा सकता है कि पानी के एक परमाणु अभिद्रवजन को दूर करके अगर उसको जगह पर एक परमाणु धातु का लगादें तो वह अभिद्रव-ओपित (Hydroxide) बन जायगा जैसे अओ (H₂O) में से एक अ को निकाल के उसको जगह से (Na) का एक परमाणु मिलादें तो सो (ओ अ) Na(OH) अर्थात् सोडियम अभिद्रवौपित (Sodium hydroxide) हो जायगा ।

अओ अ (HOH)	..	जल
सो ओ अ (NaOH) ...		सोडियमअभिद्रवौपित
योओ अ (KOH) .	.	पोटाशियमअभिद्रवौपित
खओ अ (CaOH) . . .		खटिकाअभिद्रवौपित

अम्ल और भस्म का सबसे बड़ा गुण यह है कि मिलने पर एक दूसरे को मारकर शिथिल कर देते हैं और पीछे से लवण और जल उत्पन्न करते हैं।

अम्ल की जातियाँ

साधारण अम्ल जो रसायनज्ञ काम में लाते हैं उनके नाम ये हैं।

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| (१) गंधकाम्ल | (Sulphuric acid) |
| (२) अभिद्रव-हरिकाम्ल | (Hydrochloric acid) |
| (३) नत्रिकाम्ल | (Nitric acid) |
| (४) सिरकाम्ल | (Acetic acid) |

गन्धिकाम्ल और नत्रिकाम्ल द्रव रूप होते हैं। अभिद्रवजन हरिकाम्ल का रूप गैस के सदृश होता है और दूसरे अम्ल ठोस Solid होते हैं जैसे टार्टरिकाम्ल (Tarturic acid), इमली का अम्ल अथवा खट्टाम्ल (Citric acid), आकजैलिकाम्ल (Oxalic acid)

बहुत से अम्ल पानी में घुल जाते हैं, उन्हीं अम्लों को जो पानी में घुले होते हैं अम्ल, या तेजाब (acid) कहते हैं और उनके असर में भी घट बढ़ होती रहती है जैसे यदि अम्ल में पानी बहुत मिला है तो अम्ल हलका (dilute) होगा। यदि अम्ल में पानी न मिला हो अथवा बहुत कम मिला हो तो उसको निविष्ट (Concentrated) कहेंगे।

निविष्ट या शुद्ध अम्ल को बड़ी सावधानी से छूना चाहिये, जो चीजें नीले लिटमस कागज को लाल कर देती हैं वह चीजें अमलत्व कहाती हैं। बहुत सी निशिदिन की व्यवहार की वस्तुओं

में भी अम्ल (acid) होता है जैसे सिरका, अचार, चटनी आदि में हलका सिरकाम्ल (Acetic acid) हुआ करता है और नीबू के रस में सइट्राम्ल (Citric acid) और फटे दूध में दुग्धाम्ल Lactic acid होता है। कच्चे फल, खट्टी रोटी, खट्टी मदिरा में बहुधा अम्ल (Acid) पाया जाता है।

अम्ल के परिवर्तन की व्याख्या

रसायन-विद्या-अभ्यासियों को अम्ल के नाम और सकेत याद रखने में कठिनता होती है इस लिये थोड़े नियम लिखे जाते हैं, जिन पर ध्यान रखने से अम्ल की जातियों और नामों को याद करने में कठिनता न होगी। यह भी पहले कहा जा चुका है कि बहुत से अम्लों (acids) में ओपजन मिला होता है परन्तु ओपजन, तैजावों में समान भाग में नहीं होता किन्तु किसी किसी अम्ल में कम किसी अम्ल में अधिक होता है इसी से एक ही प्रकार के अम्लों के नाम उनमें ओपजन न्यून और अधिक होने के नियम से रखे गये हैं।

(१) साधारण कारबार में जिन अम्लों का प्रयोग किया जाता है उनके अंत में क अथवा इक (ic) लगा होता है जैसे नत्रिकाम्ल (Nitric acid)। (२) वह अम्ल कि जिसमें ओपजन का अंश कम हो तो उसके अंत में स अथवा अस (ous) लगा होगा जैसे गन्धसाम्ल (Sulphurous acid), स्फुरसाम्ल (Phosphorous acid)। (३) यदि कोई अम्ल ऐसा हो जिसमें उपर्युक्त दो की सख्या घाले अम्ल अर्थात् जिसके अंत में स अथवा अस लगा हो उस से

भी कम उसमें ओपजन का अंश हो तो उसके पहले उप (Hypó) शब्द लगा देते हैं और अंत में अस अथवा स भी लगा रहता है जैसे उपगन्धसाम्ल (Hyposulphurous acid), उपहरिसाम्ल (Hypochlorous acid)। (४) यदि किसी अम्ल में क अथवा इक वाले अम्ल से ओपजन अधिक हो तो उसके अंत में इक अथवा क लगे रहने पर भी आदि में परि (Per) लगा देते हैं जैसे परिगन्धिकाम्ल (Persulphuric acid), परि शब्द का अर्थ अधिकतर है। (५) ऐसे अम्ल जिनमें ओपजन का अभाव हो उसके अंत में इक वा क लगा रहने पर अभिद्र, (Hydro) शब्द लगा दिया जाता है जैसे अभिद्रव-हरिकाम्ल (Hydro Chloric acid) अभिद्रव-ध्रमिक अम्ल (Hydrobromic acid), अभिद्रव-प्लविक अम्ल (Hydrofluoric acid)

इस के समझने के लिये कुछ अम्लों के सकेत लिखे जाते हैं जिनसे यह विदित हो जायगा कि ओपजन के घटने बढ़ने से अम्ल (acid) के नाम में क्या फेर फार हो जाया करता है।

अभिद्रव-हरिकाम्ल, (अ ह) Hydrochloric Acid (HCl)

अभिद्रव-हरिसाम्ल (अ ह ओ) Hydrochlorous acid (HClO)

हरिसाम्ल (अ ह ओ_२) Chloric acid (HClO_२)

हरिकाम्ल (अ ह ओ_३) Chloric acid (HClO_३)

परि हरिकाम्ल (अ ह ओ_४) Perchloric acid (HClO_४)

ओपार में गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) को अगरेजी भाषा में इस्परिट आफविटरियल (Spirit of Vitriol) (गंधक का तेजाब), और अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid)

को म्युरियेटिक-अम्ल (Muriatic acid) (नमक का तेजाब) भी कहते हैं ।

अम्ल की दूसरी जाति

अम्ल की एक और जाति अभिद्रवजन के अंश पर रक्खी गई है । इस लिये कि किसी किसी तेजाब में एक ही परमाणु अभिद्रवजन गैस का ऐसा होता है जो निकल कर अपनी जगह किसी एक धातु को दे देता है, ऐसे अम्ल को एकभस्मिक (mono-basic) अम्ल कहते हैं जैसे नत्रिक-अम्ल (शोरे का तेजाब) अ न आ, (HNO_3) में एक ही परमाणु अ (H) का ऐसा है जो निकल कर अपनी जगह किसी धातु को देदेगा और उस धातु का लवण बना देगा, इसी प्रकार सिरकाम्ल (Acetic acid) क_२अ_४ओ_२ ($C_2H_4O_2$) में भी एक परमाणु अ (H) का निकल कर अपनी जगह किसी दूसरी धातु को दे सकता है इस लिये यह अमल एक भास्मिक (mono-basic) अमल कहलाते है ।

अनेक अमलों में से दो परमाणु अ (H) के निकल कर अपनी जगह धातु के दो परमाणु को दे देते हैं जैसे गन्धिकाम्ल अ_२ ग ओ_४ (Sulphuric acid) H_2SO_4 इसको द्विभस्मिक (di-basic) अमल कहेंगे ।

किसी किसी अमल में से तीन परमाणु अ (H) के निकल कर तीन परमाणु धातु के उसकी जगह जुड जाते हैं, जैसे स्फुरिक अमल (अ, स्फु ओ_५) (Phosphoric Acid) (H_3PO_4) को त्रिभस्मिक अमल (tri-basic-acid) कहते हैं ।

भस्मों के नाम

भस्म उसको कहते हैं जो विशेष कर के बहुत बलिष्ठ (strong) और घुलनशील हो अर्थात् पानी में बहुत जल्दी घुल सके। इसको क्षार वा खार (Alkali) भी कहते हैं जैसे सोडियम-अभिद्रव-ओपित (Sodium-hydroxide), पोटाशियम-अभिद्रव-ओपित (Potassium-hydroxide), अमोनियम-अभिद्रव-ओपित (Ammonium hydroxide) क्षार (Alkali) कहलाते हैं परन्तु साधारण रीति से वह सब चीजें भस्म कहाती हैं जो अम्ल के असर को मार दें अर्थात् शिथिल (Neutralise) कर दें।

अधिक तर भस्म ठोस (Solid) होते हैं परन्तु वह पानी में बहुत जल्दी घुल जाते हैं इस लिये उनके द्रावण (Solution) को भी भस्म वा क्षार (Base or Alkali) कहते हैं।

शुद्ध क्षार (Alkali) भी शुद्ध अम्ल (Acid) के समान दाहक (Caustic) पदार्थ है। किन्तु साधारण क्षार (Alkali) दाहक सोडा (सो ओ अ) (Caustic soda) (NaHO) और दाहक पोटाश (पो ओ अ) (Caustic potash) (KOH) को कहते हैं, और (ख ओ) (CaO) खटिक-ओपित (Calcium oxide) अथवा चूने को दाहक Caustic lime चूना कहते हैं।

वह चीजें जो लाल लिटमस कागज को नीला कर दें क्षारीय वा भास्मिक, Alkaline or Basic कहलाता है।

क्षार (Alkali) का यह गुण है कि तेल या चरबी को सोख कर साबुन बना देता है और कपड़े का धब्बा या दाग दूर करने

के लिये अमोनियम-अभिद्रव-ओपित (Ammonium hydroxide) बहुत काम में लाया जाता है। सोडियम-अभिद्रव-ओपित (Sodium hydroxide) सो ओ अ (NaOH) भी साबुन के कारखाने में बहुत काम आता है। यह कहा जा सकता है कि भस्म (Base) वह पदार्थ है जो किसी धातु का अभिद्रव-ओपित हो और जो अम्ल (Acid) को शिथिल कर दे और उससे मिल कर नमक बनावे। परन्तु इस के विरुद्ध गुणवाला अमोनिया न अ, ओ अ (NH₄OH) धातु का अभिद्रव-ओपित (Hydroxide) नहीं होता है, किन्तु उस को भी भस्म (Base) कहते हैं। भस्म में (ओ अ) (OH) अभिद्रवजन और ओपजन होते हैं इसी लिये उसको अभिद्रव-ओपित, अथवा हाइड्रेट (Hydroxide or Hydrate) भी कहते हैं।

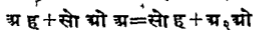
क्षार (Alkali) के नाम से भस्म (Base) के गुण जाने जाते हैं न कि उसकी बनावट। परन्तु अभिद्रव-ओपित (Hydroxide) के नाम से बनावट का भी पता चलता है परन्तु इसकी आवश्यकता है कि (अ अ) (OH) के पहले उस धातु का नाम दे दिया जावे जिसमें कि (ओ अ) (OH) मिला हो जैसे सो(ओअ) Na(OH) अथवा पो(ओ अ) K(OH)

खटिक-अभिद्रव-ओपित (Calcium hydroxide) को चूने का पानी भी कहते हैं और अमोनियम अभिद्रव-ओपित (Ammonium hydroxide) को अमोनिया का पानी भी कहते हैं।

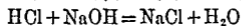
भस्म का यह गुण है कि लाल लिटमस कागज़ को नीला कर दे इस लिये क्षारीय प्रतिक्रिया वाली (Alkaline reaction) अथवा क्षारीय गुण वाली कहलाती है।

लवण

यह कहा जा चुका है कि जब कोई अम्ल (Acid) किसी भस्म (Base) के साथ मिले और मिल कर जो नई चीज बनावे उसका नाम नमक है जैसे (सो ह) (NaCl)



अम्ल भस्म लवण जल

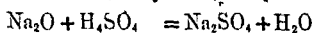
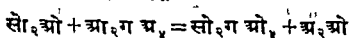


बहुत से ऐसे नमक हैं जो कि भिन्न भिन्न अम्लों और भस्मों के मिलाने से बनते हैं और देखने में उनकी सूरत नमक की सी होती है, इस कारण उनका नमक नाम रखा गया है परन्तु प्रत्येक का नाम पृथक् पृथक् होता है और गुणों में भी भेद होता है।

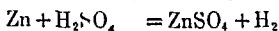
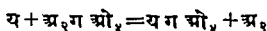
अधिकतर नमक पानी में घुल जाते हैं, और बहुत से नमक लिटमस कागज पर कुछ रंग नहीं बदलते इस लिये नमकों को शिथिल (Neutral) कहते हैं (रसायनज्ञ शिथिल उस चीज को कहते हैं जो लिटमस कागज पर कुछ असर न दिखलावे) परन्तु प्रत्येक नमक में शिथिलता नहीं होती जैसे सोडियमकार्बोनेट (Sodium Carbonate) सो_२क ओ_३ (Na₂CO₃) नमक कहलाता है परन्तु यह लाल लिटमस कागज को थोड़ा नीला कर देता है, इसके इस गुण का नाम क्षारीय प्रतिक्रिया (Alkaline reaction) है।

दूसरी रीति नमक बनाने की यह है कि नमक अम्ल और भस्म मिलाने के अतिरिक्त और भी रीति से बन सकता है। यदि किसी

धातु के ओपित के साथ या धातु के साथ अम्ल मिलाया जाय तो नमक बन जायगा जैसे—

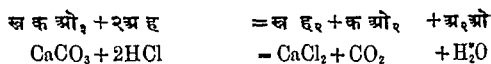


सोडियम-ओपित + गन्धिकाम्ल = सोडियम-गन्धित (लवण) + जल



धातु + गन्धिकाम्ल = यशद-गन्धित (लवण) + अभिद्रवजन

इसके सिवा कर्बनित भी अम्ल के साथ मिल कर नमक बन जाता है।



खटिक कर्बनित + अभिद्रव-हरिकाम्ल = खटिकहरित (लवण) + कर्बन-द्विओपित + पानी।

लवण के नाम

जिन नमकों में ओपजन होता है उन नमकों के नाम उसी अम्ल के नाम पर रक्खे जाते हैं जिस अम्ल से कि वह बनाया गया हो। यदि कोई नमक गन्धिक अम्ल से बना हो तो उस नमक का नाम गन्धित (Sulphate) रक्खा जायगा केवल अन्तर यह होगा कि नमक के नाम में इक (ic) की जगह इत (ate) लगा देंगे जैसे नत्रिकाम्ल (Nitric acid) से नमक बनाना है तो उस नमक का नाम नत्रित (Nitric acid) रक्खा जायगा जिस प्रकार गन्धिकाम्ल

से बने नमक का नाम "गन्धित" होता है। जिस अम्ल के नाम में "स" अथवा "अस" (ous) अंत में लगा हो तो उस अम्ल से जो नमक बनाया जायगा उसमें "स" वा "अस" (ous) की, ठौर "अयित" (ite) लगाया जायगा जैसे गन्धसाम्ल से जो नमक बनाया जायगा उसका नाम गन्धायित (Sulphite) होगा।

नाम अम्ल (Acid)

नाम लवण (Salt)

गन्धिक-अम्ल (Sulphuric acid)	गन्धित (Sulphate)
गन्धस-अम्ल (Sulphurous acid)	गन्धायित (Sulphite)
नत्रिक-अम्ल (Nitric acid)	नत्रित (Nitrate)
हरिक-अम्ल (Chloric acid)	हरित (Chlorate)
हरिस-अम्ल (Chlorous acid)	हर्यायत (Chlorite)
परिमाङ्किक-अम्ल (Permanganic)	पारमाङ्कित (Permanganate)
नत्रस-अम्ल (Nitrous acid)	नत्रायित (Nitrite)

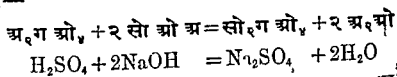
जिस धातु के साथ मिलकर अम्ल (Acid) नमक बनाता है उसी धातु का नाम नमक के नाम के आदि में लगाया जाता है जैसे पोटेशियम-गन्धित, पोटेशियम नत्रित, पोटेशियम परिमाङ्कित आदि।

जिस नमक में केवल दो तत्त्व मिले होते हैं उन नमकों के नामों में "इद" (ide) अंत में लगा होता है जैसे सोडियम (Sodium) धातु के साथ जब अमिट्र हरिक-अम्ल (Hydrochloric acid) मिलता है तो सोडियम हरिद लवण (Sodium chloride salt) बनता है इस सोडियम-हरिद (Sodium chloride) में दो तत्त्व मिले हैं (१) सोडियम, (२) हरिन, इसी कारण से इसके अन्त में "इद" (ide),

लगाया गया है, ऐसे ही घोर और नमकों के नाम में भी इद (ide) लगाया जाता है जैसे ब्रमिद (Bromide) फ्लोविद (Fluoride) गन्धिद (Sulphide) आदि ।

स्वधर्मी लवण ।

यह प्रथम इसके कह चुके हैं कि प्रत्येक अम्ल में अभिद्रवजन का होना आवश्यक है और यह भी कहा जा चुका है कि जब अम्ल किसी धातु से रसायन रीति से मिलता है तो अम्ल का अभिद्रवजन अलग होजाता है और उसकी जगह धातु जुड जाता है और जो चीज बनती है वह उसी धातु का नमक कहाती है। यदि अम्ल का सब अभिद्रवजन निकल जाय और उसकी जगह सब धातु जोड लेवें तो जो नमक बनेगा उसको स्वधर्मी लवण (Normal salt) कहेंगे जैसे—



इस उदाहरण की प्रतिक्रिया में गन्धिकाम्ल के सब अ (H) के परमाणु हट गये और उसकी जगह पर सो (Na) धातु जुड गया इस लिये सोडियम गन्धित Sodium Sulphate स्वधर्मी लवण (Normal salt) कहावेगा ।

अम्लिक लवण ।

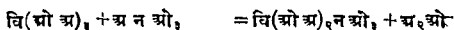
यदि अम्ल से अभिद्रवजन गैस के परमाणु सब अलग न हों और धातु के मिलने पर भी जो नमक बने उसमें कुछ परमाणु अभिद्रवजन के शेष रह जावें तो ऐसे नमक को अम्लिक लवण

(Acid salt), कहेंगे जैसे (अ सो ग ओ_४) (HNaSO_४) अम्लिक सोडियम लवण (Acid sodium salt) कहा जाता है ।

अम्लिक नमक केवल उन्हीं अम्लों से बन सकते हैं जिन अम्लों में दो वा अधिक अभिद्रवजन के परमाणु ऐसे हो कि जो, अपनी जगह दूसरी चीजों को दे देते हों ।

भस्मिक लवण

जब कोई भस्म किसी अम्ल के साथ मिलकर नमक बनावे और उस भस्म के सब अभिद्रव-ओपजिल (Hydroxyle) परमाणु अपनी जगह किसी और वस्तु को न दें केवल एक वा दो जुट छोड़ के और कुछ भाग अभिद्रव-ओपजिल (HO) के नमक में रह जावें तो ऐसे नमक का नाम भस्मिक नमक है जैसे—



विस्मित-अभिद्रव-ओपित + नत्रिकाम्ल = विस्मित नत्रित (भस्मिक)
+ पानी

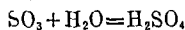
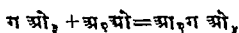
यह याद रखना चाहिये कि केवल वही भस्म ऐसे नमक बना सकती है जिनमें दो वा अधिक अभिद्रव-ओपजिल जुट के यश हों और जो अपनी जगह दूसरी वस्तु को दे दें ।

अनार्द्र

इसके पहले यह कहा जा चुका है कि जब कोई तत्त्व ओपजन के साथ मिलता है तो उस सम्मिलित पदार्थ को उसी तत्त्व का ओषित कहते हैं जैसे सीसोषित (Lead oxide), यशदोषित

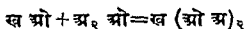
(Zinc oxide), परन्तु तत्त्व दो प्रकार के होते हैं एक धातव और एक उपधातव । यदि ओपजन धातु के साथ मिले तो धातु का ओपित बनेगा और यदि ओपजन उपधातु से मिले तो उपधातु का ओपित बनेगा जिनको धातव-ओपित और उपधातव ओपित (Metallic oxide and non-metallic oxide) कहेंगे ।

अनेक उपधातव (non-metallic) जाति के तत्त्व ओपजन से मिलकर ओपित (Oxide) बनाते हैं और यदि इन सब ओपित (Oxides) में पानी मिलाया जाय तो वह अम्ल (Acid) में परिचर्तित हो जाते हैं जैसे—

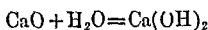


गन्धक-ओपित + पानी = गन्धिकाम्ल

इसी प्रकार बहुत से धातव जाति वाले तत्त्व के ओपित यदि पानी से मिलते हैं तो अभिद्रव ओपित (Hydroxide) में बदल जाते हैं जैसे—



खटिक-ओपित + पानी = खटिक + अभिद्रव ओपित



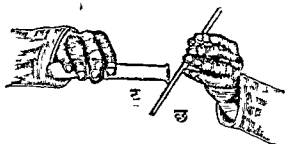
उपधातव के ओपित जो पानी से मिलकर अम्ल (Acid) बनाते हैं उनको अनार्द्र (Anhydride) कहते हैं जैसे (क ओ_2) (CO₂) कर्वन द्वितीयोपित (Carbon dioxide) को कर्वनिक-अनार्द्र (Carbonic-anhydride), ग ओ_3 (SO₃) गन्धक-ओपित

(Sulphur trioxide) को गन्धिक अनाद्र (Sulphuric anhydride) और स्फुर ओ, (P_2O_5) स्फुरिक पचओपित (Phosphoric penta oxide) को स्फुरिक अनाद्र (Phosphoric anhydride) कहते हैं।

धातव जाति के ओपित जो पानी से मिलकर अभिद्रव ओपित बनाते हैं उनको भस्मिकौपित (Basic oxide) कहते हैं।

यह अवश्य ध्यान रखना चाहिये कि अनाद्र (Anhydride) अम्ल (acid) का मूल है और जिस नाम का अनाद्र होगा उस नाम का अम्ल अनाद्र में पानी मिलाने से, तत्काल बन जा सकता है, इसी प्रकार से भस्मिकौपित सब अभिद्रव ओपित की जड हैं।

कर्वन द्वितीयोपित (Carbon dioxide) को कर्वनिकाम्ल (Carbonic acid) बहुधा भूल से कहते हैं परन्तु यह अम्ल नहीं है किन्तु अनाद्र है।



(७)

द्रव पदार्थ को शीशे की छड के द्वारा टपकाने की रीति।

छड का सहारा इस वास्ते लेते हैं ताकि एक बूद भी पदार्थ का गिर कर जाया न हो। यह छड को पहले द्रव पदार्थ से तर कर लें तो और भी अच्छा है। (छ) शीशे की छड है (ट) शीशे की ट्यूब है या शीशी है जिसमें द्रव पदार्थ भरा है।

अध्याय ७

रासायनिक हिसाब

अणुभार

यह पहले कह चुके हैं कि प्रत्येक परमाणु का भार कुछ न कुछ, अवश्य होता है और यह भी बताया गया है कि कई परमाणु के मेल से जो समूह बनता है उस को अणु कहते हैं। यदि किसी अणु का भार अथवा तौल जानना हो तो उसकी सरल क्रिया यह है कि उस अणु के प्रत्येक परमाणु का भार जोड़ डाला जाय और जो कुछ फल प्राप्त होगा वह अणु का भार कहा जायगा जैसे नत्रिकाम्ल (Nitric acid) का भार जानना है तो इसके संकेत (Formula) पर ध्यान देना चाहिए। नत्रिकाम्ल का संकेत (अ न ओ_३) (HNO_3) है और इसके प्रत्येक परमाणु का भार हमको मालूम है अर्थात् १ अ (H) परमाणु का परमाणु भार १ है और १ न (N) का परमाणु भार १४, और ३ ओ (O) का परमाणु भार ४८ और सब का जोड़ ६३ हुआ। अब यह स्पष्ट हो गया कि नत्रिकाम्ल का अणु भार ६३ कहा जायगा। यह अणु भार किसी पदार्थ के संकेत की जानकारी होने से तुरन्त जाना जा सकता है। संकेत और अणु भार का बहुत कुछ संबंध है, यदि संकेत दिया हो तो उसका अणु भार तत्काल बता सकते हैं। रासायनिक हिसाब अधिकतर अणु और परमाणु के भार से संबंध रखता है।

उपर्युक्त हिसाब के और भी उदाहरण समझने के लिये नीचे लिखे जाते हैं—

नाम	सकेत	अणु भार
ताम्रगन्धित (Copper Sulphate)	ता ग ओ _v (CuSO ₄)	१५९५
भारियम हरिद (Barium Chloride)	भ ह _२ (BaCl ₂)	२०८
पोटाशियम नत्रित (Potassium nitrate)	पो न ओ _v (KNO ₃)	१०१
शकर (Sugar)	क _{१२} अ _{२२} ओ _{११} (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	३४२

प्रति सैकड़ा मिलान

किसी पदार्थ के सकेत जानने से उसकी बनावट का पता लग सकता है कि अमुक पदार्थ में किस किस तत्व के कितने अणु हैं। और सकेत से यह भी प्रकट हो सकता है कि प्रति सैकड़ा अमुक पदार्थ के इस में इतने भाग सम्मिलित हैं जैसे गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) का सकेत (अ_२ ग ओ_v) (H₂SO₄) है तो यह हम को त्रैशिक (Rule of three) क्रिया द्वारा विदित हो सकता है कि १०० मन गन्धक के तेजाब में गन्धक, अभिद्रवजन और ओपजन का प्रतिसेकड़ा क्या भाग है जैसे—

अ_२ ग ओ_v (H₂SO₄) = २ + ३२ + ६४ = ९८ यह अणुभार है

२ ९८ १०० = २ ०४ प्रति सैकड़ा अभिद्रवजन

३२ . ९८ : १०० = ३२-६५ ,, ,, गन्धक

६४ . ९८ : १०० = ६५-३१ प्रति सैकड़ा ओपजन

उपर्युक्त क्रिया द्वारा नीचे के सम्मेलनों में प्रति सैकड़ा प्रत्येक तत्त्व के अंश समझ लेना चाहिये ।

- (१) अ_० ओ (H₂O) पानी
- (२) य ग (ZnS) यशद गन्धिद
- (३) य क ओ, (ZnCO₃) यशद कर्वनित
- (४) पो ह ओ, (KClO₃) पोटाशियम हरित
- (५) ता ओ (CuO) ताम्रोपित

यदि किसी सम्मेलन के मिलान का प्रति सैकड़ा भार मालूम हो तो उसके सकेत जानने में कुछ कठिनता न होगी क्योंकि जिस तत्त्व का जो कुछ प्रति सैकड़ा मिलान हो उसको परमाणुक भार से भाग देने पर सम्मेलन का सकेत जाना जा सकता है जैसे १०० तोला गन्धकाम्ल है तो उसमें २०४ तोला अभिद्रवजन, ३२६५ तोला गन्धक और ६५३१ तोला ओपजन है और इसका सकेत जानना है और यह जानते हैं कि अभिद्रवजन का परमाणुक भार १ है तो २०४ को भाग देने से २ से कुछ अंश अधिक होगा और गन्धक का परमाणुक भार ३२ है तो उसका १, और ओपजन का ४ होगा और सब को जोड़ने से (अ_० ग ओ_५) (H₂SO₄) गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) के सम्मेलन का सकेत बन गया। यदि उत्तर भागांश (Fraction) में हो और पूरे अंक में भाग न हो सके तो त्रैशिक (Rule of three) द्वारा सकेत का मिलान जाना जा सकता है जैसे १ सैकड़े में क=४० + अ=६६७ + ओ

= ५३ ३३ जोड़ १०० है और इसको परमाणु क भार से भाग दिया तो हुआ—

$80 - 12 = 68$
 $68 - 1 = 67$
 $67 - 16 = 51$

परन्तु ३ ३३, ६ ६७ और ३ ३३ का घड़ी संबध है जो १, २ और १ का है। इस से इस सम्मेलन के परमाणु का भी १, २ और १ का संबध समझना चाहिये अर्थात् सकेत क अ, ओ (CH₂O) होगा।

उदाहरण रूपी प्रश्न—

यदि किसी सम्मेलन का प्रति सैकड़ा मिलान नीचे लिखे अनुसार हो तो उस सम्मेलन का नाम और सकेत क्या होगा ?

(१) (क) अ = ११ ११ ओ = ८८ ८९

(ख) सो = ३२ ३९, ओ = ४५ ०७, सो = २२ ५४

(ग) क = २७ २७ ओ = ७२ ७२

(२) उन सम्मेलनों का सकेत क्या होगा जिनका प्रति सैकड़ों मिलान नीचे लिखे अनुसार हो—

(क) न = ८२ ३५३, अ = १७ ६४७

(ख) लो = ७०, अ ३०

(३) यदि २४५ छटाक पोटाशियम-हरित हो तो उसमें से कितने छटाक ओपजन निकल सकता है। इसकी क्रिया यह है, जब हम पोटाशियम-हरित का सकेत पो ह ओ, (KClO₃) जानते हैं यदि इसमें से ओ, निकाल लें तो, पो ह, रह जायगा अर्थात् इसका समीकरण (Equation) नीचे लिखे अनुसार होगा—

सकेत, = पो ह ओ, = ओ, + पो ह

अणुभार, = $39 + 39.5 + 40 = 40 + 39.5$

” ” $122.5 = 40 + 39.5$

अब यह प्रश्न हुआ कि जब (पो ह ओ_२) का परमाणु भार १२२.५ छटांक है तो उसमें से ४० छटांक ओषजन निकलता है यदि पो ह ओ_२ का परमाणु भार २४५ छटांक होगा तो ओषजन कितने छटांक निकलेगा। इसकी त्रैाशिक क्रिया यह है।

$122.5 \cdot 40 :: 245 \quad \text{ऊ—ऊ} = 96 \text{ छटांक}$

(४) १० मन पारिक ओषित (Mercuric Oxide) पा ओ (HgO) से कितना पारद अर्थात् पारा (१) निकलेगा और कितना ओषजन (२)

उत्तर (१) ९ २५९ पारा

” (२) ० ७४ ओषजन

(५) यदि १२ मन कर्वन (शुद्ध कोला जलाया जाय तो कर्वन द्वितीयोषित गैस, क ओ_२ (CO₂) कितना बनेगा ?

आवश्यक परिभाषा

लम्बाई (Length) उसको कहते हैं जिससे चौड़ाई और उचाई का कुछ बोध न हो सके केवल उसकी लम्बाई की रेखा का परिमाण जाना जाय।

क्षेत्र फल (Area) उसको कहते हैं जिसमें किसी चीज की लम्बाई और चौड़ाई के आकार की पृष्ठ का परिमाण जाना जाय।

घनफल (Volume or cubical contents) उसको कहते हैं जिसमें किसी चीज की लम्बाई चौड़ाई और उचाई की पूरी माप अथवा परिमाण जाना जाय।

मात्रा (Mass) किसी पदार्थ के ढेर को कहेंगे ।

भार (Weight) उस शक्ति को कहते हैं जो पृथ्वी और पदार्थ के आकर्षण को अलग करने में बोग्न पाया जाता है ।

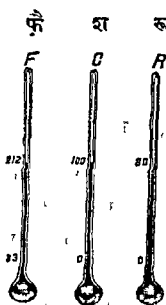
ग्राम (Gram) वह मात्रा है जो एक सेन्टीमीटर पानी के ४० शतांश पर हो ।

मीटरिक रीति (Metric System) यह पहले पहल फ्रेंच देश में पृथ्वी की माप के अर्थ और और माप करने वाले गज फुट आदिक यंत्रों को छोड़ के यह मीटर बनाया गया था और पृथ्वी की मध्यरेखा और ध्रुवके बीच की दूरी का $\frac{1}{10000000}$ हिस्सा का नाम मीटर रक्खा गया था परन्तु परीक्षा करने पर यह माप ठीक ठीक नहीं पाया गया, तिसपर भी इसमें बहुत अन्तर नहीं है । रसायनज्ञों को इस रीति में सरलता होती है इस से अधिकतर इसको व्यवहार में लाते हैं ।

ताप-मापक यंत्र

गरमी की परीक्षा करने के लिये ताप-मापक यंत्र काम में लाया जाता है । यह एक शीशे की नली होती है जिसका एक सिरा कुछ गोलाकार बड़ा या चौड़ा होता है जिसको अंग्रेजी भाषा में बल्ब (Bulb) अर्थात् कुमकुमा कहते हैं । इस बल्ब में और नली के कुछ भाग में पारा भरा होता है और दूसरा सिरा इस रीति से बन्द कर दिया जाता है कि जिसमें वायु का प्रवेश न होने पावे और जितनी जगह पारा के रहने के अतिरिक्त खाली रहती है उसको वायु-शून्य (Vacuum) रखते हैं, इस वायुशून्य

को इस प्रकार बनाते हैं। प्रथम पारद को 'नली' में, भर कर गरम किया और जब गरमी पाकर पारद के बाष्प दूसरे सिरे तक भर गये तब उसको बन्द कर देते हैं और पीछे से पारा उडा होकर अपनी जगह पर आप बैठ जाता है। यदि थर्मामीटर अर्थात् तापमापक यंत्र जिसकी गरमी उड पानी के बराबर है गरम पानी में डाल दिया जाय तो शीशे की नली और पारा दोनों फैलेंगे। यदि दोनों का फैलाव बराबर होता तो पारद की पङ्क्ति (Column) नली की उसी जगह पर होती जितनी कि वह ठडे पानी में थी परन्तु पारा बहुत फैलता है और शीशा कम, इसी कारण से पारा ऊपर चढता दृष्टि आता है।



नं० (८) ताप मापक यंत्र

फै = फ़ैरनहीट, श = शतांशी, रू = रूमर

F = Fahrenheit, C = Centigrade, R = Reaumer

तापमापक यंत्र तीन प्रकार के होते हैं (१) शतांशी (Centigrade) (२) रूमर (Reumer) (३) फ़ैरनहीट (Fahrenheit)।

(१) गरमी की पहचान की दो श्रेणी रखी गई हैं पहली वह श्रेणी है जो बर्फ और पानी के मिलाने से गरमी पाई जाती है जिसको शीतबिन्दु (Freezing point) कहते हैं और दूसरी वह श्रेणी है जो उबलते हुए पानी की भाप के ऊपर ताप-मापक यंत्र को रखने से पाई जाती है (परन्तु इसमें वायु का दबाव भी मध्य श्रेणी का होना चाहिये) इस श्रेणी को जहाँ तक इस क्रिया में पारा पहुँच जाता है कथनबिन्दु (Boiling point) कहते हैं। इन दोनों ऊपर बताई हुई श्रेणी के बीच के भाग को १०० भाग में भाग देते हैं और प्रत्येक भाग को एक काष्ठा शतांश (Degree of centigrade) कहते हैं और जिस सख्या की काष्ठा तक पारा पहुँच जाता है तो यह कहा जाता है कि इस सरया की गरमी है। इन १०० काष्ठा के अतिरिक्त नीचे और ऊपर भी इन्हीं काष्ठा के माप से और श्रेणी बनाई जाती है। ऊपर की श्रेणी में १०० की काष्ठा के आगे की सख्या अक प्रति अक बढ़ाई जाती है और नीचे की श्रेणी में मैनस (Minus) अर्थात् ऋण चिह्न के साथ शीत बिन्दु के नीचे १ के अक से अक प्रति अक सख्या बढ़ाई जाती है ऐसे यंत्र को शतांशी (Centigrade) कहते हैं।

थरमामीटर अर्थात् तापमापक यंत्र में पारद की जगह स्पिरिट अथवा अत्कोहल (मद्यसार) भी भरा जाता है परन्तु स्पिरिट और अत्कोहल का फैलाव पारद से गरम होने के कारण बचगुना होता है। इसी लिये इसका बल्ब अर्थात् कुमकुमा और

नली बडी बनाई जाती है परन्तु, पारद का ताप-मापक यत्र अति विश्वसनीय है।

(२) रूमर नाम के ताप मापक यत्र की ४ काष्ठा की लम्बाई शतांशो की ५ काष्ठा के बराबर होती है इसी से उसके शीतबिन्दु और क्वथनबिन्दु के बीच का भाग ८० काष्ठा में भाग दिया जाता है।

(३) फ़ैरेनहीट नाम के तापमापक की ९ काष्ठा शतांशो को ५ और रूमर की ४ के बराबर लम्बी होती हैं इसका शीतबिन्दु ३२ काष्ठा पर होता है और क्वथनबिन्दु २१२ काष्ठा पर और बीच १८० काष्ठा पर भाग दिया जाता है।

यदि ऊपर लिखे तीन थर्मामीटर मे से किसी एक की काष्ठा भी मालूम हो तो नीचे लिखे सूत्रानुसार अन्य दो की या किसी एक की काष्ठा (डिगरी) का बोध हो सकता है।

$श^{\circ} = \frac{1}{5} (फ^{\circ} - ३२)$ यथा $फ^{\circ}$ की काष्ठा १२२^० है तो $श^{\circ}$ की काष्ठा $= \frac{1}{5} (१२२ - ३२) = ५०^{\circ}$ शतांशी।

$फ^{\circ} = \frac{5}{9} श^{\circ} + ३२$ यथा $श^{\circ}$ की काष्ठा ७०^० तो $फ^{\circ} = (\frac{5}{9} \times ७०^{\circ} + ३२) = १५८^{\circ}$ फ़ैरेनहीट।

$श^{\circ} = \frac{5}{9} र^{\circ}$ यथा $र^{\circ}$ की काष्ठा २०^० है तो $श^{\circ} = २०^{\circ} \times \frac{5}{9} = २५^{\circ}$ श

$र^{\circ} = \frac{9}{5} श^{\circ}$ यथा $श^{\circ}$ की काष्ठा २५^० है तो $र^{\circ} = २५^{\circ} \times \frac{9}{5} = ४५^{\circ}$ र

$फ^{\circ} = \frac{5}{9} र^{\circ} + ३२$ यथा $र^{\circ}$ की काष्ठा ४०^० है तो $फ^{\circ} = ४० \times \frac{5}{9} + ३२ = १२२^{\circ}$ फ

$र^{\circ} = (फ^{\circ} - ३२) \times \frac{9}{5}$ यथा $फ^{\circ}$ की काष्ठा ११३ है तो $र^{\circ} = (११३ - ३२) \times \frac{9}{5} = ३६^{\circ}$ र

द्रवण बिन्दु की सूची (TABLE OF MELTING POINTS)

Description	No of Degr. of Centigrade	नाम पदार्थ	शतांशी ताप मापक यंत्र की काष्ठी का नं०
Aluminium	600°	स्फट	६००°
Antimony	440°	अश्विन	४४०°
Arsenic	210°	ताल	२१०°
Bismuth	265°	विस्मित	२६५°
Brass	1015°	पीतल	१०१५°
Cadmium	500°	कादमियम	५००°
Copper	1050°	ताम्र	१०५०°
Gold	1250°	स्वर्ण	१२५०°
Iridium	1950°	इन्द्र	१९५०°
Iron	1600°	लोह	१६००°
Lead	835°	सीस	८३५°
Magnesium	750°	मग्न	७५०°
Mercury (solid)	39 5°	पारद (द्रव)	३९ ५°
Platinum	1700°	प्लेटिनम	१७००°
Silver	1000°	रजत	१०००°
Sodium	96 6	सोडियम	९६ ६°
Steel	1700°	स्पाट	१७००°
Sulphur	114 5	गन्धक	११४ ५°
Tin	235°	वकू (टिन)	२३५°
Zinc	450°	घराद	४५०°

Table

		पहाडा
	(1)	(१)
4 Sikis	1 Tola	४ सिकी
5 do	1 Kancha	५ " "
4 Kanchas or 5 Tolas	1 Chatak	४ कचा अथवा ५ तोला
16 Chatak	1 Seer	१६ छटांक
40 Seers	1 Maund	४० सेर
	(2)	(२)
24 Grains (gr)	1 Pennyweight.	२४ ग्रेन
20 Pennyweights	1 Ounce	२० पेनी भार
12 Ounces	1 Pound	१२ मौस
	(3)	(३)
16 Diam (dr)	1 Ounce	१६ ड्राम
16 Ounces	1 Pound	१६ मौस
		१ तोला
		१ कचा
		१ छटांक
		१ सेर
		१ मन
		१ पेनी भार
		१ मौस
		१ पैड
		१ मौस
		१ पैड

28 Pounds	1 Quarter	२८ पाउंड	१ क्वार्टर
1 Quarters	1 Hundred weight	४ क्वार्टर	१ हन्डर भार
20 Hundred weights	1 Ton	२० हन्डर भार	१ टन
	(4)	(४)	
4 Gills	1 Pint	४ गिल्स	१ पिन्ट
2 Pints	1 Quart	२ पिन्ट	१ क्वार्ट
4 Quarts	1 Gallon	४ क्वार्ट	१ गैलन
2 Gallons	1 Peck	२ गैलन	१ पेक
4 Pecks	1 Bushel	४ पेक	१ बुशल
8 Bushels	1 Quarter	८ बुशल	१ क्वार्टर
5 Quarters	1 Load	५ क्वार्टर	१ लोड
2 Loads	1 Last	२ लोड	१ लास्ट
	(5)	(५)	
12 Inches (in)	1 Foot	१२ इंच	१ फुट
3 Feet	1 Yard	३ फुट	१ गज

Table

		पहाडा
5½ Yards	1 Pole, Rod or Perch	१ पोल वा राड या पर्चे
40 Poles or 220 yards	1 Furlong	१ फरलाग
8 Furlongs or 1760 yards	1 Mile	१ मील
3 Miles	1 League	१ लीग
	(6)	
144 Square Inches (Sq in)	1 Square foot	१ वर्ग फुट
9 Square feet	1 do yard	१ " गज
30½ Square yards	1 do Pole, Rod, or Perch	१ पोल वा राड अथवा पर्चे
40 Square Poles	1 Rood	१ रूड
4 Roods or 4840 Square yards	1 Acre	१ एकड
640 Acres	1 Square mile	१ बर्ग मील

1728 Cubic Inches (cubic inch)	1 Cubic foot	१७२८ घन इंच	१ घन फुट
27 Cubic feet	1 do yud	२७ घन फुट	१ " गज
10 Millimetres	1 Centimetre	(८)	
10 Centimetres	1 Decimetre	१० मिलीमीटर	१ सेन्टी मीटर
10 Decimetres	1 Metre*	१० सेन्टी	१ डेसी " ^{३१५}
10 Metres	1 Dekametre	१० डेसी	१ मीटर *
10 Dekametres	1 Hektometre	१० मीटर	१ डेका मीटर
10 Hektometres	1 Kilometre	१० डेकामीटर	१ हेक्टा मीटर
		१० हेक्टा	१ क्वा मीटर
100 Sq Millimetres	1 Square Centimetre	(९)	
100 Sq Centimetres	1 Sq Decimetre	१०० वर्ग मिलीमीटर	१ वर्ग सेन्टी मीटर
100 Sq Decimetres	1 Sq Metre	१०० " सेन्टी "	१ " डेसी "
		१०० " डेसी "	१ " मीटर

* The length of one metre is roughly 3 feet $3\frac{1}{2}$ inches

* १ मीटर की लम्बाई ३ फुट ३½ इंच के लग भग होती है।

Table

पहाडा

100 Sq Metres	1 Sq Dekametrie	१ वर्ग मीटर	१ वर्ग डेका मीटर
100 Sq Dekametres	1 Sq Hektometrie	१०० " डेकामीटर "	१ " हेक्टा मीटर
100 S Hektometres	1 Sq Kilometrie	१०० " हेक्टा " "	१ " हॅा मीटर
	(10)		
100 Cubic Millimetres	1 Cubic Centametrie	१,००० घन मिलीमीटर "	१ घन सेन्टी मीटर
1,000 " Centimetres	1 " Decametrie	१,००० " सेन्टी " "	१ " डेकी " "
1,000 " Decimetres	1 " Metre	१,००० " डेसी " "	१ " मीटर " "
1,030 " Metres	1 " Dekametrie,	१,००० " मीटर " "	१ " डेका मीटर
1,300 " Dekametres	1 " Hektametrie,	१,००० " डेकामीटर "	१ " हेक्टा "
1,000 " Hektometres	1 " Kilometrie	१,००० " हेक्टा " "	१ " हॅा " "
	(11)		
$\frac{1}{1000}$ Liter	1 Milliliter.	१ मिली लिटर	१ मिली लिटर
$\frac{1}{100}$ " "	1 Centiliter	१ सेंटी " "	१ सेन्टी " "
$\frac{1}{10}$ " "	1 Deciliter.	१ डेसी " "	१ डेसी " "

Height

1 (gr) = 2 Rattis

1 drachm (di) = 6 grains = 4 masha

1 Ounce (oz) = 8 grains = $\frac{1}{2}$ chatak

1 Pound (lb) = 16 oz = $\frac{1}{2}$ seer

1 Scruple = 20 grains = $1\frac{1}{2}$ masha

Measures

1 Minim = 1 drop

1 Fluid drachm = 60 min = 4 masha

1 Ounce = 8 drachms = $\frac{1}{2}$ chatak

1 Pint = 1 seer

1 Gallon = 4 seer

1 Wine glass = 2 oz = 1 chatak

1 Tea cup = 4 oz = 2 chataks

1 Small Tea spoonful = 1 drachm

= 4 masha

1 Table spoonful = $\frac{1}{2}$ oz = $1\frac{1}{4}$ tola

माप

१ ग्रेन = २ रत्ती

१ ड्रम = ४ माशा

१ आउंस = $\frac{१}{२}$ छटाक

१ पाउण्ड = $\frac{१}{२}$ सेर

१ स्क्रूपल = $१\frac{१}{२}$ माशा

माप

१ मिनिम = १ बूँद

१ ड्रम = ४ माशा

१ आउंस = $\frac{१}{२}$ छटाक

१ पाइन्ट = १ सेर

१ गैलन = ४ सेर

१ शराब का ग्याला = १ छटाक

१ चाह का ग्याला = २ छटाक

१ छोटा चाह का चमचा = ४ माशा

खाने का चमचा = $१\frac{१}{४}$ तोला

यदि मित्रिक श्रेणी को अंगरेजी माप में बदलना हो तो निम्नलिखित बातें याद रखना चाहिये ।

1 inch = 2 5/4 cm

1 cm = 0 3937 inch (practically) 2 1/2 cm = 1 in

Liter = volume of a cube whose side is 10 cm

1 liter = 1000 cubic centimeter

1 pint = 0 47318 liter

1 gallon = 3 78543 liter

1 liter = 0 26417 gallon

(The gram is the weight of 1 cc of pure water at 4°)

1 Liter of pure water at 4° = 1 kilo = (1000 gram)

1 oz = 28 35 grams

1 lb = 453 6 gram

1 gram = 15 432 grains

1 Kilo = 2 2046 lb

1 Liter hydrogen at 0° and 760 mm weighs 0896 grams

१" इञ्च = २ ५४ ' सेन्टीमीटर

१ सेन्टीमीटर = ० ३९३७ इञ्च
 सेन्टीमीटर = १ इञ्च के

१ लिटर = एक ऐसे प्यूब का आयतन है जिस की १ भुजा १० सेन्टीमीटर हो

१ लिटर = १००० क्यूबिक सेन्टीमीटर

१ पाइन्ट = ० ४७३१८ लिटर

१ गेलन = ३ ७८५४३ लिटर

१ लिटर = ० २६४१७ गेलन

१ ग्राम = वजन है १ शीशी स्वजल जो ४° पर हो

१ लिटर स्वच्छ पानी की ४° पर = १ किलो (१००० ग्राम)

१ औंस = २८ ३५ ग्राम

१ पौंड = ४५३ ६ ग्राम

१ ग्राम = १५ ४३२ ग्रेन

१ किलो = २ २०४६ पौंड

१ लिटर अमिद्रवजन का ०° और ७६० दबाव पर = ० ८९६ ग्राम के

Weight

- 1 Grain (gr) = 2 Rattis
- 1 Drachm (dr) = 6 grains = 4 mashas
- 1 Ounce (oz) = 8 grains = $\frac{1}{2}$ chhatrak
- 1 Pound (lb) = 16 oz = $\frac{1}{2}$ seer
- 1 Scruple = 20 grains = $1\frac{1}{2}$ mashas

Measures

- 1 Minim = 1 drop
- 1 Fluid drachm = 60 min = 4 mashas
- 1 Ounce = 8 drachms = $\frac{1}{2}$ chhatrak
- 1 Pint = 1 seer
- 1 Gallon = 4 seer
- 1 Wine glass = 2 oz = 1 chhatrak
- 1 Tea cup = 4 oz = 2 chhatraks
- 1 Small Tea spoonful = 1 drachm = 4 mashas
- 1 Table spoonful = $\frac{1}{2}$ oz = $1\frac{1}{4}$ tola

मार

- १ ग्रैन = २ रत्ती
- १ ड्राम = ६ मारशा
- १ आउंस = ८ छटाक
- १ पाउण्ड = १६ सेर
- १ स्क्रूपल = २० मारशा

माप

- १ मिनिम = १ बूँद
- १ ड्राम = ४ मारशा
- १ आउंस = ८ छटाक
- १ पाइन्ट = १ सेर
- १ गैलन = ४ सेर
- १ शराब का प्याला = १ छटाक
- १ चाह का प्याला = २ छटाक
- १ छोटा चाह का चमचा = ४ मारशा

खाने का चमचा = १ $\frac{1}{4}$ तोला

लिटर

यदि हम एक पेसा बर्तन लें कि जो ३९३७ इंच लम्बा और उतना ही चौड़ा और उतना ही ऊँचा है और पानी को ४° शतांश (Centigrade-thermometer) तापमापक की उष्णता तक लावें और फिर उस पानी को उस बरतन में भर कर तौल लें तो जो कुछ भार इस पानी का होगा उसका नाम किलोग्राम (Kilogram) कहावेगा। इसी प्रकार फ्रांस देश के रसायनज्ञ लोगो ने एक घनमूलीय दशमित (Cubic decimeter) पानी को ४° शतांश की उष्णता पर लाकर तौला तो जो कुछ उस पानी का भार हुआ उस का नाम किलोग्राम रखा, और जिस बरतन में यह पानी मुहामुह तक भर जावे अर्थात् जिस से इस पानी की माप हो सके उसका नाम लिटर रखा गया। इस से यह जाना गया कि जिस बरतन में एक किलोग्राम पानी मुहामुह समा जावे उस बरतन का नाम लिटर है। इसी लिटर से रसायनज्ञ प्रत्येक वस्तु की माप करते हैं।

गैस का घनफल

प्रथम इसके कि एक लिटर ओपजन का भार जाना जाय यह बताने की आवश्यकता है कि गैस का यह गुण है कि यदि उसको गरम करें तो वह फूल कर बड़ा होजायगा और यदि ठंडा करें तो वह संकुचित हो के छोटा होजायगा। इसी प्रकार यदि किसी गैस को दबावें तो वह छोटा होजाता है और यदि उसका दबाव

फिर हटादे। तो उसका परिमाण बढ जायगा, इस परिमाण का नाम घनफल (Volume) है। इस से जाना गया कि गैस के घनफल की छुटाई बढाई उस वक तक नहीं मालूम होती जब तक सब गैसों को एक ही ताप और एक ही दबाव (Pressure) में लाकर तुलना न की जावे।

ताप-क्रम (Temperature) की सीमा (0°C) ०°शतांश है और दबाव (Pressure) की सीमा ७६० मिलीमीटर है।

जब कोई गैस ०°शतांश की डिग्री पर और ७६० मिलीमीटर दबाव की दशा में हो तो उसको प्रमाण (Standard) कहते हैं।

यदि हम ओपजन गैस को इस प्रमाण की दशा में तोलें तो जो भार निकलेगा वह १.४३ ग्राम होगा।

प्रत्येक गैस को प्रमाण की दशा में लाना कठिन है इस लिये यदि किसी गैस के घनफल की तुलना दूसरे गैस के घनफल के साथ करना हो तो पहले यह हिसाब लगाना चाहिये कि उन दोनों की यदि प्रामाणिक दशा हो तो उसके कितने घनफल होंगे और यह जानने के पीछे समानता कर ली जासकती है।

चार्ल्स का सिद्धान्त

अनुभव से जाना गया है कि यदि दबाव एक समान रक्खा जावे और उष्णता घटाई बढाई जाय तो प्रत्येक गैस का घनफल भी घटता बढता रहेगा जैसे यदि दबाव वही रखें और ताप ०°शतांश अथवा प्रमाण से एक डिग्री (Degree) अर्थात् १° घटादे वा बढादे, तो, $\frac{1}{273}$ भाग घनफल घट बढ जायगा।

ऐसी कल्पना कर लो कि गैस का घनफल २७३ लिटर है और दबाव और ताप भी प्रामाणिक सीमा पर है और उष्णता प्रामाणिक ताप 0°C से एक काष्ठा बढ़ाई जायगी तो गैस का घनफल भी एक लिटर बढ़ जायगा जैसे २७३ में १ बढ़ने से २७४ लिटर हो जायगा और यदि गरमी २ काष्ठा बढ़ाई जावे तो घनफल २७५ लिटर हो जायगा और यदि १ काष्ठा गरमी कम कर दें तो २७२ लिटर घनफल रह जायगा और यदि २ काष्ठा कम कर दें तो २७१ लिटर घनफल रहेगा यह चार्ल्स का सिद्धान्त है।
उदाहरण—

यह मान लो कि हमारे पास १० लिटर ओपजन गैस है और उसकी उष्णता 0°C तक है और हमें यह जानना है कि यदि ताप 15°C तक कर दिया जाय तो ओपजन गैस का घनफल क्या होगा ?

रीति—२७३ में १५ जोड़ दो क्योंकि १५ काष्ठा ताप बढ़ाना है, उसके पीछे त्र राशिक क्रिया द्वारा हिसाब लगा लो।

$$273 + 15 = 288$$

$$\text{लि० लि० लि०}$$

$$273. 288 :: 10 : x = 10.58$$

अर्थात् जब २७३ लिटर २८८ लिटर हो जाता है तो १० लिटर ओपजन कितने लिटर होगा।

बुआयल का सिद्धान्त

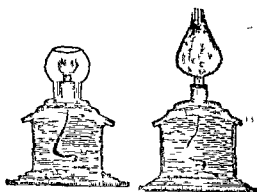
अनुभव से जाना गया है कि यदि ताप एक ही रक्खा जावे और गैस के घनफल पर दबाव दोगुना कर दिया जावे तो गैस

का घनफल आधा रह जायगा और यदि दबाव चौगुना कर दिया जावे तो उसका घनफल भी चौथाई रह जायगा और यदि दबाव आठ गुना कर दिया जावे तो गैस का घनफल ४ भाग रह जायगा । यह बुआयल का सिद्धान्त कहता है । उदाहरण—मानलो कि १० लिटर ओपजन है और उसकी उष्णता प्रामाणिक है परन्तु दबाव डालने से अन्तर हो सकता है तो इस दशा में एक गैस पर ७६० मिलीमीटर का दबाव है परन्तु हम दबाव को अब ७७५ मिलीमीटर कर दें तो बतलाओ कि गैस का घनफल क्या होगा । यह त्रैशिक क्रिया से इस प्रकार जाना जायगा कि जब दबाव ७६० है तब तब घनफल १० है और जब दबाव ७७५ होगा तो घनफल क्या होगा ।

$$\text{रीति—} 775 \cdot 760 \cdot 10 = 92$$

(६) यह चित्र जलते हुए स्पिटि लैम्प की है । यदि गैस बर्न न हो तो यह काम आता है ।

(१०) इसका मुँह बंद है ज्यों कि खुला रखने से स्पिटि उड जाती है ।



(१०)

(९)

अध्याय ८

ओषजन गैस

ओषजन का अर्थ

ओषजन का अर्थ आग पैदा करनेवाला है चूकि यह गैस जलने को मदद देता है इसलिये उसका नाम ओषजन रखा गया है। नागरीप्रचारिणीसभा ने उसका नाम अम्लजन रखा है। लेकिन मेरी राय में यह न होना चाहिये क्योंकि अम्लजन के मानी अम्ल का पैदा करनेवाला है, लेकिन अम्ल के लिये यह जरूर नहीं है कि उसमें (Oxygen) ओषजन मौजूद हो। अम्ल के लिये अभिद्रवजन (Hydrogen) का होना जरूर है। पस अगर अभिद्रवजन को अम्लजन कहें तो गलत नहीं है लेकिन ओषजन को अम्लजन कहना भूल है। ओषजन को अम्लजन शायद इस वजह से कहा हो कि बहुत से अम्लों में ओषजन शामिल है। लेकिन हमेशा ऐसा नहीं होता। जैसे अभिद्रव-हरिकाम्ल। लेकिन असलियत यह है कि अम्ल में अभिद्रवजन का होना जरूरी है मगर ओषजन का होना जरूरी नहीं।

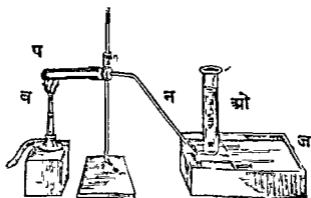
ओषजन कहां मिलता है

यह गैस रसायन में बहुत बड़ा भाग लेता है। यह तत्त्वों से अधिक मिलता है। वायु में नत्रजन के साथ २ भाग ओषजन है और पानी में ४ भाग है। धरातल पर शैल Silicon में भी यह मिला है

और सम्पूर्ण पृथ्वी मडल का लगभग अर्ध भाग है। इसके अतिरिक्त क्वर्न Carbon के साथ मिलकर वृक्षों और जीवधारियों के शरीर में भी ओपजन रहता है, यह वायु से निकाला जा सकता है।

ओपजन बनाने की पहली क्रिया

ओपजन सेंदूर से इस प्रकार से निकाला जाता है कि एक कड़े शीशे की नलिका में सेंदूर जिसको पारदओपित (Mercury-oxide) या औ (HgO) भी कहते हैं, भरके गरम करें तो उसके दो भाग हो जायेंगे (१) ओपजन और (२) पारा (Mercury),



(११) पारद ओपिद से ओपजन बनाने की रीति

प=यह छोटे शीशे की नली है जिसमें पारद-ओपित है।

व=बरतन है जिससे आच दी जाती है—न=शीशे की नली है जिसके द्वारा ओपजन आता है।

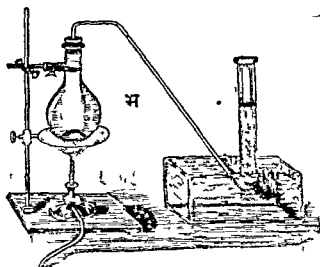
ज=एक कूँड़े में जल है जिसके बीच में होकर ओपजन शीशा के बरतन में जमा होता है।

ओ=शीशा का लंबा अमृतबान है जिसमें पानी भरा है और जब उसमें ओपजन आता है तो पानी नीचे धला जाता है और उसकी जगह गैस भर जाता है।

दो भागों हो जाने से नलिका (Tube) द्वारा दोनों अलग अलग इकट्ठा कर लिये जा सकते हैं ।

ओपजन बनाने की दूसरी क्रिया ।

पोटाशियम-हरित (Potassium chlorate) पो ह ओ, ($KClO_3$) से भी ओपजन निकाल सकते हैं । इसको माङ्गल द्विओपित (Manganese-di-oxide) मा ओ, (MnO_2) के साथ मिलाकर शीशे वा धातु के भभके (Retort) में गरम करने से ओपजन आँच पाकर अलग हो जाता है और उसको नली द्वारा इकट्ठा कर लेते हैं । माङ्गल द्विओपित केवल ओपजन को शीघ्रता से अलग करने के लिये छोड़ते हैं । यह कोई रासायनिक कार्य नहीं करता ।



(१२) पोटाशियम हरित से ओपजन बनाने की रीति ।

भ=शीशे का भास्क है जिसमें पोटाशियम हरित गरम होता है । बाकी सब बात (७) के समान है ।

श्रीपजन बनाने की तीसरी क्रिया

तीसरी क्रिया यह है कि भारियम-श्रीपित (BaO) को ७००° शतांश तक गरम करते हैं और फिर शुद्ध वायु के प्रवाह को देते हैं, जिसका फल यह होता है कि वायु का श्रीपजन भारियम श्रीपित से मिलकर भारियम द्विश्रीपित (BaO_2) बना देता है। थोड़ी देर पीछे वायु का जाना बन्द करके भभके के अन्दर का दबाव कम कर देते हैं तो भ श्री (BaO) फिर भ श्री (BaO) हो जाता है और एक भाग श्रीपजन जो उसमें दबाव के कारण से मिल गया था अलग होजाता है। उस श्रीपजन के अश को नली लगा कर बाहर खींच लेते हैं।

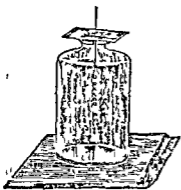
श्रीपजन की खासियत

श्रीपजन में रंग नहीं होता, न उसमें गन्धही होती है और न स्वाद। यह वायु से कुछ भारी है। पानी में थोड़ा घुलकर मिल सकता है। पानी में श्रीपजन का घुल जाना बड़ा लाभदायक है और यही कारण है कि बहता हुआ पानी नहीं सडता, इसमें येन्द्रिक (Organic) पदार्थ नहीं होते। यदि वायु का श्रीपजन पानी में न घुलता तो जलजन्तु पानी में जोते न रहसकते। यदि मछली को ऐसे पात्र में बन्द किया जावे जिसमें केवल पानी हो परन्तु हवा न जाने पावे तो मछली मरजायगी। इससे स्पष्ट है कि पानी में भी जलजन्तुओं को वायु की आवश्यकता है। १०० लिटर (Litre) पानी में केवल ३ लिटर श्रीपजन मिल सकता है श्रीपजन का घनत्व (Density) १.०५ है और वायुका घनत्व

१-०० अर्थात् एक है, ओपजन गैस ब्रम और पुव और दूसरे अपाहिज गैसों के अतिरिक्त प्रत्येक तत्त्व से मिल सकता है। बहुत सी चीजों के साथ ओपजन का मिलाप सीधा होता है और मिलने पर प्रकाश और गरमी पैदा होती है। रासायनिक मेल के समय उष्णता की श्रेणी प्रत्येक दशा में भिन्न ही भिन्न होती है जैसे कोई वस्तु थोड़े से तापको पाकर ओपजन से मिलजाती है और किसी में अधिक उष्णता की आवश्यकता पडती है जैसे दियासलाई में जो स्फुर (Phosphorus) लगा होता है वह थोड़ी सी गरमी पाकर ओपजन से मिल जाता है और धु वाँ और प्रकाश उत्पन्न करता है।

लोह और ताम्रादि के समान और धातुओं में भी ओपजन से मिलकर मोरचा लग जाता है।

अधिक ताप की श्रेणी में ओपजन की कार्यवाही देखने के लिये आवश्यक है कि यदि किसी प्रज्वलित वस्तु को ओपजन



(१३) गरम लाल लोह का तार ओपजन में भडक कर जलता है के रासायनिक परिवर्तन

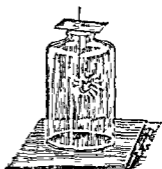
गैस में छोड दें तो वह चीज बडे घेग से भडक कर जलने लगेगी और यदि जलती लकडी अथवा लाल गर्म लोहे को ओपजन गैस में डाल दो तो वह तत्काल ही प्रदीप्त हो कर जल उठेगा यही कारण है कि जब अग्नि नहीं जलती है तो उसमें वायु का संचालन करते हे अर्थात् धौंकते हैं कि ओपजन अधिकतर पहुँच के अनुसार अग्नि को प्रज्वलित करदे।

गन्धक को यदि वायु में जलावें तो नीले रंग की ज्वाला पैदा होती है और यदि ओपजन में जलावें तो शुद्ध चमकीली लपकें दोख पड़ेगी ।

ओषजनीकरण

जब गन्धक, लोहा, मग्न, कर्बन अथवा कोई तत्त्व और ओपजन मिलते और जलते हैं तो उस क्रिया को ओपजनीकरण (Oxidation) कहने हैं और जो चीजें

बनती हैं उनको ओषित (Oxide) कहते हैं—जैसे यदि गन्धक ओषजन से मिले तो गन्धकओषित कहेंगे । और यदि पारद को आंच दिख्रावें तो पारा एक लाल सेंदूर के रूप में बदल जायगा, इसका कारण यह है कि अब पारद में ओषजन मिल गया और यह सेंदूर पारद



(१४) गन्धक ओषजन में चमकीली लपक से बनती है

का ओषित अर्थात् पारदओषित कहलावेगा । इस सेंदूर अथवा पारद के ओषित का भार पारद से अधिक होगा । कारण यह कि उसमें ओषजन मिल गया है और यदि हम पारद को जलाने के प्रथम तौलें और जलाने के पीछे अर्थात् सेंदूर को तौलें तो जो अधिकता भार में पाई जावेगी वह ओषजन की जानना चाहिये जो पारद के साथ मिल गया है, और यही ओषजनीकरण का फल है । परन्तु यह ध्यान रखना चाहिये कि यदि पारद को ऐसी जगह आंच दें जहाँ ओषजन न हो तो

लाल सेंदूर कभी नहीं बनेगा अर्थात् ओपजनीकरण नहीं हो सकता।

ओपजनीकरण कभी ऐसा होता है कि आप ही आप ओपजनीकरण के समय अग्नि और प्रकाश पैदा होते हैं परन्तु कभी ऐसे शनैः शनैः यह क्रिया होती है कि उस समय अग्नि अथवा प्रकाश दृष्टि नहीं आता जैसे जब लोहे पर मार्चा लग जाता है या लकड़ी सड़ जाती है तो उसका कारण यह है कि उस पर धीरे धीरे ओपजनीकरण हुआ परन्तु किसी किसी काल में आपही आप जगलो के घास फूसों में आग लग जाती है। इसका कारण यही जानना चाहिये कि अति तीव्र ओपजनीकरण शीघ्रता से हुआ है।

जो चीजें कि अपना ओपजन सरलता से शीघ्र अपने से अलग कर दें उनके ओपितकारक (Oxidising agent) कहते हैं जैसे पोटेशियम हरित ($KClO_3$) और पोटेशियम नत्रित (KNO_3) यह वारूद में इस लिये छोड़े जाते हैं कि वह थोड़ी सी गरमी पाकर अपने ओपजन को छोड़, अलग, वा अप्रतिबद्ध कर दें और वह ओपजन दूसरे मसाले के भडकाने में काम देवे। जब ओपजनीकरण के समय ओपजनीकारक अपना ओपजन खो देते हैं तो वह लघु हो जाते हैं। इससे उनकी इस क्रिया को सहतक्रिया कहते हैं।

ओपित

ओपित उस समय बनता है जब ओपजन किसी दूसरे तत्त्व से मिलता है परन्तु ओपित अनेक प्रकार के होते हैं और उनके

नाम से उनकी बनावट का पता लग सकता है। ओपित के नाम रखने का यह नियम है कि जिस-तत्त्व से ओपजन मिले उस तत्त्व का नाम आदि में रखकर अन्त में ओपित लगा देते हैं जैसे लोहा ओपित, मग्न ओपित, यशद-ओपित आदि, या तत्त्व और ओपित के बीच में 'का' लगा देते हैं जैसे लोहे का ओपित, यशद का ओपित आदि।

जलना

यथार्थ में जलना तीव्र ओपजनीकरण का नाम है जिस के कारण उष्णता और प्रकाश उत्पन्न होते हैं। उसी को जलना कहते हैं। अग्नि प्रज्वलित करने के लिये ओपजन का होना आवश्यक है और जहाँ अग्नि प्रज्वलित होगी वहाँ पर ओपजनीकरण अवश्य होगा। यदि अग्नि से ओपजन निकाल लिया जावे तो अग्नि कदापि प्रज्वलित नहीं हो सकती। जब कोयला जलता है तो उसका कर्बन ओपजन से मिल कर कर्बन का द्विओपित बनाता है जो एक न दिखाई देने वाला गैस है। रासायनिक परिवर्तन जो शीघ्रता से होता है उससे प्रकाश और उष्णता प्रकट होती है। रासायनिक अर्थ में इसको यह कहेंगे कि अमुक जलने वाली वस्तु ओपजन से जल्दी जल्दी मिल रही है।

ओपजन और जीवन का संबन्ध

मनुष्य जन्तु पशु वृक्ष वनस्पति और समस्त जीवधारी के जीवनार्थ ओपजन की आवश्यकता है। यदि कोई वृक्ष अथवा

जन्तु आदि वायु से अलग रक्खा जावे तो वह तत्काल ही मृत्यु को प्राप्त होगा। जब मनुष्य स्वास लेता है तो थोड़ी वायु फेफड़ों में जाती है और कुछ भाग ओपजन का रुधिर में दौड़ जाता है और रुधिर के साथ शरीर के प्रत्येक अवयव में ओपजन दौड़ता जाता है और अशन को और शरीर के छोटे छोटे मासतन्तुओं (Tissues) को ओपजनीकार (Oxidize) करता है जिसका फल यह होता है कि और नवीन मासतन्तु बनते हैं और चीजों के फोक जो अपना काम कर चुकती हैं उनको पृथक पृथक कर देता है, इसी फोक में एक चीज कर्वन-द्विओपित (CO_2) भी है जो गुदा के राह से बाहर निकल जाता है। रुधिर चक्र करने के समय नीला (Greenish blue) हो जाता है। उसका कारण यह है कि उसका ओपजन शनै शनै नाश हो जाता है परन्तु यह नीला रुधिर फिर फेफड़े तक पहुँच जाता है तो उसको नवीन ओपजन पहुँचने से वह फिर लाल हो जाता है और सपूर्ण शरीर में संचालन करता है इसी वास्ते ताजी और खुली हवा से तन्दुरुस्ती बढ़ती है।

इसके पहले कि अशन अथवा खाना पच जावे या शरीर म लगे वह ओपजनीकार हो जाता है और इस अशन के ओपजनीकरण के समय जो भाग कि कर्वन का अशन में होता है वह कर्वन द्विओपित बन जाता है और शनै शनै ओपजनीकरण होने के कारण शरीर निश दिन गरम रहता है।

शरीर और स्टीम एंजन

मनुष्य का शरीर एक स्टीम एंजन (Steam engine) के समान है। उसमें लकड़ी जलती है। मनुष्य के उदर में अशन जलता है। एंजन में धुआ चिमनी से निकलता है। मनुष्य के मुँह से धुआ निकलता है। उसकी राख नाचे से निकाली जाती है। मनुष्य के उदर का मैला फोक गुदा से निकल जाता है। एंजन का चक्कर गरमी पाकर चलता है। और मनुष्य भोजन करके काम कर सकता है।

ओपजन उसको पिलाया जाता है जिसकी स्वास धुआँ आदि ले बन्द हो गई हो और गले में फन्दा लग गया हो, या उस मनुष्य को पिलाया जाता है जो इतना अशक्त हो गया हो कि पूरी श्वास ले सकता हो और ओपजन दमा के रोग वाले मनुष्य को भी दिया जाता है। डुबकी लेने वाले और डुबकीमाग नौकाओं को जो सामुद्रिक रणक्रीडा के समय पानी में छिप कर काम करते हैं उनको ओपजन बाहर से दिया जाता है।

सड़ना

सड़ना भी एक प्रकार का ओपजनीकरण है। वायु का ओपजन पानी के वाष्प अर्थात् भाप से मिल कर जन्तु और वनस्पति के मूर्त्तिधस्तु पर रासायनिक काम करता है और उसको शनै शनै जला देता है। पूरा पूरा सड़ाने का काम बैक्टीरिया अर्थात् कीटानु तत्व (Bacteri) करता है।

किसी पदार्थ के सड़ने के पीछे बहुत सी चीजें उत्पन्न हो जाती हैं, उनमें से एक कर्बन द्विआपित (CO_2) का भी है। नदी के पानी की दुर्गन्ध को आपजन हटा देता है और जब नदी में मैली चीजें पड़ जाती हैं तो उनपर आपजन अपना काम करना आरंभ कर देता है और शनैः शनैः उस दुर्गन्ध को आपजनीकार कर देता है अर्थात् जला देता है और हवा से जो विषैली और अनिष्ट गैस फैल जाती है उनके आपजन जला देता है।

हिन्दू बहते पानी को क्यों पाक कहते हैं

प्रवाहित जल बन्द जल से शुद्ध और पवित्र होता है इसका कारण यह है कि प्रवाहित जल पर आपजनीकरण बहुत होता है और बन्द पानी पर बहुत कम आपजनीकरण क्रिया का प्रभाव पड़ता है। इस से हिन्दू बहते पानी को पाक समझते हैं।

तरल आपजन

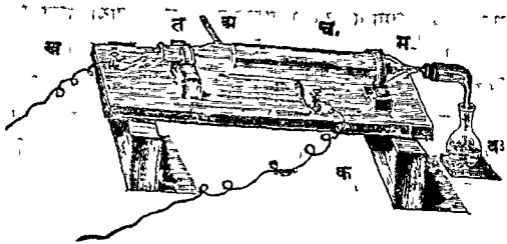
प्रत्येक गैस की उष्णता को कम करने से अर्थात् उसको ठंडा करने से और उस पर दबाव बढ़ाने से वह जम के पानी के समान दिखाई देने लगता है और कोई कोई गैस तो लकड़ी के समान कठोर हो जाते हैं। यदि आपजन की यह दशा की जाये तो पहले आपजन पीले व नीले पानी के समान तरल हो जायगा और पीछे से श्वेत और ठोस दृष्टि आवेगा। आपजन सब के पहले

सन् १८७७ में जमाया गया था परन्तु अब बहुत जमाया जाता है। इस पर विजली के चुबक-का भी प्रभाव होता है और जब कभी विजली का चुबक (Electro-magnet) उसके पास लाया जाता है तो जमा हुआ ओपजन तत्काल उछल कर विजली के खम्भ पर आ जाता है और वहाँ तक लटका रहता है जब तक गरमी पाकर नहीं उड़ता अर्थात् गैस रूप में नहीं आजाता।

ओजोन

ओजोन एक प्रकार का गैस है जो ओपजन से बना है परन्तु उसके गुण में ओपजन से विलक्षणता होती है। ओजोन उस समय बनता है जब विजली की ज्वाला वायु में होकर जाती है अथवा ओजोन उस समय भी पैदा होता है जब कोई विजली की कल चलती है वा विजली कड़क कर आकाश में दौड़ती है।

ओजोन की गन्ध जलते हुये गन्धक के समान है। ओजोन शब्द का अर्थ गन्धक है। धातु को चमकाने का काम करता है। वनस्पति का रंग उड़ा देता है। सड़ी चीजों को दुर्गन्ध को नाश कर देता है। रवड को घिस डालता है और किसी किसी समय वह निस्सक्रामक (Disinfectant) दशा पर काम में लाया जाता है। जब वह २५०° शतांश तक गरम किया जाता है तो केवल ओपजन रह जाता है। तीन घनफल (Volume) ओपजन से दो घनफल ओजोन के पैदा होते हैं जैसे यदि दो लोटा ओजोन गरम किया जावे तो तीन लोटा ओपजन निकलेगा। इससे ओजोन डेढ़ (१½) गुना भारी है।

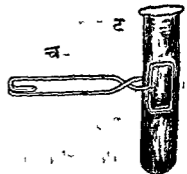


(१५) बिजली के द्वारा भोजन बनाने की रीति

— इस चित्र में दो शीशे की नलिका हैं। एक चौड़ी (च) है और दूसरी (त) तण मुंह की है। (च) के बाहरी हिस्से पर दीन मढ़ा है और (त) के भीतरी हिस्से में दीन मढ़ा है। बड़ी और छोटी नलिका के बीच में जो जगह है उसमें (अ) नलिका के द्वारा ओषजन पहुँचाया जाता है जो कि (म) तक धीरे धीरे आता है। और बिजली की धारा (क) (ख) तारों के द्वारा नलिका के भीतर पहुँचाई जाती है जो कि ओषजन को भोजन बना देती है। इस भोजन को अधिक ठंडा करके जमा लेते हैं और वह तरल हो जाता है तब उसको एक बरतन (ब) में जमा करते हैं।

ट=शीशे की परीक्षा नली।

च=चिमटी जिससे पकड़ कर टेस्ट ट्यूब
अथवा परीक्षा नली को गरम कर सकते हैं।



अध्याय ६

अभिद्रवजन

हायड्रोजन को हिन्दी भाषा में अभिद्रवजन कहते हैं।

इसका अर्थ पानी पैदा करने वाला है। इसको अपजन भी कह सकते हैं (अप + जन = अन्न) इसको कुछ लोग उजन भी कहते हैं क्योंकि उद का अर्थ पानी है (उद + जन = उजन)। विदेशी भाषा में हायड्रोजन (Hydrogen) का नाम पहले पहल एक फ्रेंच रसायनज्ञ ने सन् १७८३ ई० में रक्खा था।

शुद्ध अभिद्रवजन गैस ज्वालामुखी पर्वतों से निकलने वाले गैसों और मिट्टी के तेल के कूपों में पाया जाता है। उन जलाने वाले गैसों में जो जलाने के लिये बनाये जाते हैं उसमें भी अभिद्रवजन गैस की मात्रा अधिक होती है, जब कोई चीज सड़ जाती है उसमें से भी यह गैस पैदा होता है। यह गैस धरातल के समीप वायु में कम होता है परन्तु सूर्यमण्डल के चारों ओर इसकी अधिकता पाई जाती है, और जब सूर्य में ग्रहण लगता है तो कभी कभी इस गैस के जलते हुए टुकड़े सूर्य से गिरते दृष्टि आते हैं और भी चमकदार सितारों के आस पास यह गैस होता है।

अनेक पदार्थों में सम्मिलित अभिद्रवजन गैस अधिक मिलता है। पानी में २ भाग अभिद्रवजन का होता है। वनस्पति और जानवरों में भी अभिद्रवजन मिलता है। सम्पूर्ण अणुओं

(Acids) में अभिद्रवजन अवश्य होता है इस लिये उसका नाम अम्लजन भी रक्खा जा सकता है क्योंकि बिना इस गैस के कोई अम्ल बन नहीं सकता ।

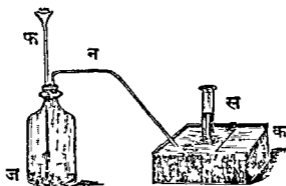
नागरीप्रचारिणीसभा ने भूल से ओपजन का (Oxygen) नाम अम्लजन रक्खा है । पहले जमाने में यह समझा जाता था कि बिना ओपजन (Oxygen) के अम्ल नहीं बन सकता लेकिन यह भूल थी । कर्वन (Carbon) के साथ मिलने से यह अभिद्रव-कर्वन (Hydro Carbon) कहलाता है । यह अभिद्रव-कर्वन जलाने वाले गैसों और मिट्टी के तेल में होता है । कर्वन और ओपजन के साथ मिलकर यह वनस्पति का सम्मेलन बनाता है जैसे शकर, माडी, कागज और लकड़ी आदि ।

नत्रजन गैसमें मिलाये जाने से अमोनिया गैस (Ammonia gas) और गन्धक के मेल से अभिद्रव-गन्धिद (Hydro sulphide) गैस बनते हैं । इस गैस की गन्ध उसी दुर्गन्ध के समान होती है जो कोला नमक खाने से उत्पन्न होती है ।

अभिद्रवजन बनाने की क्रिया

अभिद्रवजन ओपजन के समान उन्हीं चीजों से निकाला जा सकता है जिसमें वह मिला होता है । सरलता से अभिद्रवजन निकालने की यह क्रिया है कि धातु को अम्ल के साथ रासायनिक क्रिया करने दें । अधिकतर यशद, लोह और मग्न हलके (dilute) गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) वा अभिद्रव-हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) में डालने से अभिद्रवजन निकल आता है ।

जब अम्ल और धातु एक नली में डाले जाते हैं तो अभिद्रव जन अम्ल से निकल कर बुलबुलाने लगता है, उसको एक नली के द्वारा अलग कर लेते हैं परन्तु इस प्रयोग वा परीक्षा के समय अग्नि या और कोई प्रज्वलित चीज पास न रखना चाहिये क्योंकि यदि अभिद्रवजन को थोड़ी भी आच लगजाती है तो वह वायु के साथ मिलके एक बड़े कठिन तडाके की गर्जना करता है ।



(१७) हाइड्रोजन गैस अथवा अभिद्रवजन बनाने की रीति ।

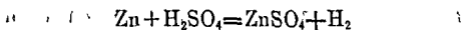
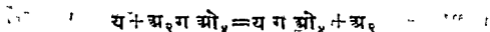
(फ) फनल है जिसके द्वारा गन्धकाम्ल डाला जाता है, (ज) जस्ता जो कि बोतल में है ।

(न) नली जिसके द्वारा गैस निकल कर (क) कुड में जाता है जिसमें पानी भरा है ।

(स) सिलेंडर अथवा शीशे की बोतल है जिसमें पानी भरा था और उलटी ओधी है । और ज्यों ज्यों उसमें गैस भरता है पानी नीचे चला जाता है ।

यदि यशद और गन्धिकाम्ल मिलाकर अभिद्रवजन बनाया जावे तो अभिद्रवजनके अतिरिक्त जो गैस के रूप में निकल जायगा एक आर भी चीज बनेगी उसका आकार छोटे छोटे टुकड़ों के समान होगा । उन टुकड़ों को रवा (Crystal) वा टुर्रा कहते हैं यथार्थ में यह दाने यशद गन्धित (Zinc sulphate) के होंगे ।

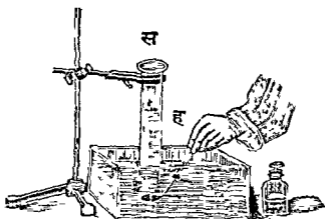
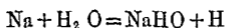
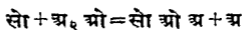
समीकरण :—



यशद + गन्धिकास्ल = यशद गन्धत + अभिद्रवजन

दूसरी क्रिया अभिद्रवजन बनाने की यह है कि पानी के ऊपर सोडियम धातु को छोड़ दो तो सोडियम पानी के एक परमाणु अ (H) को अलग करके उसके ओ अ (OH) से मिल जायगा और इसी प्रकार अ (H) को अलग इकट्ठा कर सकते हैं।

समीकरण :—

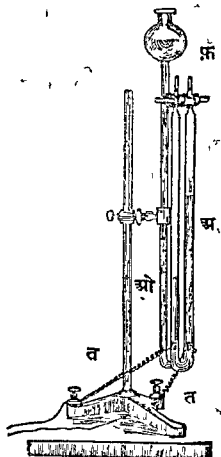


क

(१८) सोडियम से अभिद्रवजन बनाने की रीति।

(क) कुडा जिस में पानी भरा है। (ह) एक तार है जिस में सीसा की चर बधी है। चर में सोडियम के टुकडे लपेटे है जो पानी से अभिद्रवजन निकाल देता है। (स) उलटा सिलेंडर है जिस में पानी भरा है लेकिन उयो उयो अभिद्रवजन उस में आता है पानी नीचे गिर जाता है।

चित्र (१८) में यदि एक छोटा टुकड़ा सोडियम का घैसे ही छुट्टा पानी में डाल दिया जाय तो सोडियम जल उठेगा और पानी के चारों ओर दौड़ता फिरेगा और अन्त में तडाके कासा शब्द करके बुझ जायगा। लेकिन यदि सोडियम के टुकड़े को एक सीसे के पत्र से लपेट दें और उसमें चाकू से दो तीन छेद कर दें और फिर पानी में छोड़ दें जैसा कि चित्र (१८) में किया गया है तो आग नहीं लगती और धीरे धीरे अभिद्रवजन निकला करता है जिसको एक नली में इकट्ठा कर सकते हैं।



० (१८)

तीसरी रीति अभिद्रवजन निकालने की यह है कि बिजली की धारा पानी में जाने दें तो अभिद्रवजन एक ओर और ओपजन एक ओर इकट्ठा हो जायगा जैसा कि चित्र (१९) में दिखाया गया है

बिजली द्वारा पानी के विश्लेषण का यंत्र

(फ) फनल है जिसके द्वारा थल में पानी में जल सा तेजाब डाल देने हैं जिसमें विजली पानी का जल्दी तोड़े। (त) बिजली लाने वाले तार हैं जो यंत्र के भीतर तक पहुंचे ह। (ओ) ओपजन गैस है। (अ) अभिद्रवजन गैस ह जा पानी से निकला है। उसका घनफल ओपजन से दूना है।

चौथी क्रिया यह है कि किसी धातु को (जैसे लोह) गरम करके लाल करै और उन के ऊपर गरम पानी की भाप को छोड़ें तो भाप का ओपजन लोहे के साथ मिल कर लोहे का ओपित बनावेगा और अभिद्रवजन अलग हो जायगा ।

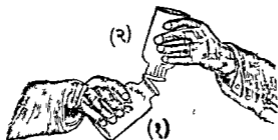
अभिद्रवजन के भौतिक गुण

अभिद्रवजन का कोई रंग नहीं होता, न उसमें किसी प्रकार का स्वाद होता है और न गंध । यदि अभिद्रवजन मैले वस्तु में रक्खा जावे तो उसमें दुर्गंध आजाती है । दुर्गन्धित अभिद्रवजन के शुद्ध करने की यह क्रिया है कि उसके पोटाशियम परमैंगानेट (Potassium permanganate) के द्रावण (Solution) का स्पर्श करा दे तो दुर्गन्धित अभिद्रवजन शुद्ध और स्वच्छ हो जायगा । यह गैस समस्त गैसों से हलका होता है ।

अभिद्रवजन का हलकापन इस प्रकार जानने में आ सकता है कि एक बड़े मुह की बोतल लाओ और उसमें अभिद्रवजन गैस भरो, पीछे से उस बोतल का मुह खोल कर रख दो और एक जलती दियासलाई थोड़ी देर पीछे उस बोतल में डालो । फिर यह तुम देखोगे कि दियासलाई जलती रहेगी । जिससे यह सिद्ध होगा कि अब बोतल में अभिद्रवजन नहीं है क्योंकि यदि अभिद्रवजन उसमें होता तो दियासलाई के पहुँचते ही अभिद्रवजन वायु के ओपजन के साथ मिलता और बड़े तडाके का शब्द होता ।

दूसरी क्रिया अभिद्रवजन के हलका होने के प्रमाण में यह है कि एक बोतल में अभिद्रवजन रखकर दूसरी बोतल उसके मुह

पर मुंह मिला कर ऊपर रख दो तो थोड़ी देर में नीचे की बोतल का सारा अभिद्रवजन ऊपर की बोतल में चला जायगा ।



(२०) अभिद्रवजन हलका होने के कारण (१) बोतल से बोतल (२) में चला जाता है ।
अभिद्रवजन हवा से हलका होता है इस लिये उसको गुबारों में भर कर भी उडाते है जैसा कि चित्र (२१) में देखा जायगा ।

अभिद्रवजन का घनत्व

अभिद्रवजन सब से हलका होता है इस लिये अभिद्रवजन का घनत्व समस्त गैसों के घनत्व जानने का केन्द्र मान लिया गया है । अभिद्रवजन का घनत्व १ है जैसे यह मान लिया कि हम को ओपजन के घनत्व को जानने की आवश्यकता है तो नीचे की त्रैशिक क्रिया के अनुसार—

$$0.00125 \text{ g/l} \times 1.25 = 1.56$$

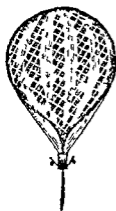
हम को यह मालूम है कि एक लिटर

ओपजन का भार १.२५ है और अभिद्रवजन

के एक लिटर का भार ०.००१२५ है और यह

होने के कारण बढ़ता है । भी जानते हैं कि अभिद्रवजन का घनत्व १

है तो ओपजन का घनत्व १.२५ होगा ।



(२१) गुब्बारा जिनम अभिद्रवजन भरा है, जो हलका होने के कारण बढ़ता है । भी जानते हैं कि अभिद्रवजन का घनत्व १ है तो ओपजन का घनत्व १.२५ होगा ।

अभिद्रवजन पानी में बहुत नहीं घुलता परन्तु किसी किसी धातु में सोख जाता है। विशेष करके पलेडियम (Palladium) धातु में बहुत अभिद्रवजन सोख सकता है। धातु में जो गैस सोख लेने का गुण है उसको गैस-संहार (Occlusion) कहते हैं। प्लेटिनम और लोहे में भी थोड़ा गुण अभिद्रवजन के शोषण करने का है। गैस-संहार के समय गरमी पैदा होती है इस लिये यदि प्रकाश करने वाला गैस धातु पर लाया जाता है तो आपही आप जल उठता है। बहुत से गैस जलाने वाले लैम्प ऐसे बनाये गये हैं कि जो आप ही आप जल उठते हैं। उन सब का यही कारण है। गैस-संहार के कुछ गुण रासायनिक और कुछ भौतिक हैं।

अभिद्रवजन फैलने की शक्ति

अभिद्रवजन का यह गुण है कि जहाँ तक उसको जगह मिलती है फैल जाता है। पोरस अर्थात् वेधदार, विशद (Porous) चीजें या जहाँ कोई ऐसी चीजें हो कि जिनमें सोख लेने की शक्ति हो यह गैस उनमें आपही आप प्रवेश कर जाता है और दूसरे गैसों में भी मिलकर फैल जाता है, इसमें किसी प्रकार की सरल वा विपम गति प्रवेश होते समय प्रस्तुत नहीं होती। यह कच्चे मिट्टी के बरतन में कागज में और गरम धातुओं में और विशेष करके प्लेटिनम में घुस जाता है। किसी गैस के फैलने की शक्ति उस गैस के घनत्व के वर्गमूल (Square root) निकालने से जानी जाती है। उसका सङ्केत यह $\sqrt{\rho}$ रक्खा गया है जैसे हमको ओपजन के फैलने की शक्ति मात्तूम करना हो तो उसके

घर्नरव का वर्गमूल निकालने से जाना जायगा अर्थात् $\sqrt{14}$ वर्ग मूल बराबर ३ के होगा जिसका अर्थ यह है कि यदि अभिद्रवजन की फैलने की शक्ति १ है तो आपजन की ३ होगी।

अभिद्रवजन विपैला नहीं होता किन्तु यह जीवन को सभालने में अशक्त है। जब किसी के फँफड़े में अभिद्रवजन भर जाता है तो उसके मुँह से महीन और सुरीला शब्द निकलता है।

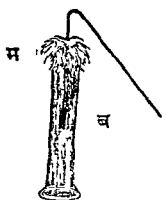
अभिद्रवजन के रासायनिक कार्य

अभिद्रवजन वायु में वा ओपजन में प्रज्वलित होकर जलता है। परन्तु यह ज्वाला दिखलाई नहीं देती। या जरा नीला नीला दिखाई देता है। जिसका कारण यह है कि हवा का मूल जलकर रंग देता है। उसकी आंच बड़ी कठिन होती है और जब अभिद्रवजन जलता है तो पानी पैदा होता है। इसी प्रकार जब कभी कोई सजीव अर्थात् घेतन वस्तु जलाई जाती है तो पानी पैदा होता है। लकड़ी और कागज के जलाने से भी थोड़ा पानी पैदा होता है, एक फ्लास्क (Flask) में यशद और अभिद्रव-हरिकाम्ल अथवा हाइड्रोक्लोरिक एसिड डालकर एक नली के द्वारा अभिद्रवजन इकट्ठा करके उसको जलाकर परीक्षा कर सकते हैं।

अभिद्रवजन जलाने से जो ज्वाला की गर्मी होती है वह बहुत ऊँचे दरजे की होती है। जितनी गर्मी एक निश्चित भार अभिद्रव-जन को ओपजन में जलाने से होती है उतनी गर्मी उतने ही भार के किसी और वस्तु के जलाने से कभी नहीं हो सकती।

अभिद्रवजन हरिन गैस में भी जलता है। उस समय उसकी ज्वाला नीली होती है और बहुत गरम नहीं होता है परन्तु जो वस्तु उत्पन्न होती है वह अभिद्रव हरिकाम्ल है (अ+ह=अह)
 $H+Cl=HCl$ यह एक ऐसा जलना है जो बिना ओपजन की सहायता के होता है।

अभिद्रवजन आप जलता है पर अग्नि के जलने में सहायक नहीं होता जैसा कि ओपजन का गुण है। यदि इसे जानना चाहे तो एक जलती हुई बत्ती को एक अभिद्रवजन से भरी हुई बोतल में डाल दो तो बत्ती अभिद्रवजन में अग्नि को लगा देगी और



बोतल के मुँह पर जो अभिद्रवजन होगा जलता रहेगा परन्तु बत्ती बोतल के अन्दर न जलेगी। इससे सिद्ध होता है कि अभिद्रवजन अग्नि को जीवित रखने में सहायक नहीं होता किन्तु आप जल सकता है। यदि अभिद्रवजन और वायु को मिलाकर जलावे तो बहुत प्रबल तडाके का शब्द होता है

(२२)

(ब) बत्ती अभिद्रवजन गैस के भीतर नहीं जलती।

(म) बातल के मुँह पर अभिद्रवजन आप जल रहा है।

इस लिये जब अभिद्रवजन का अनुभव किया जावे तो यह ध्यान रहे कि जिस बरतन में अभिद्रवजन रक्ष्य जाय वह

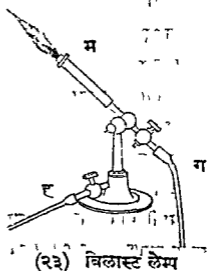
पात्र वायु-शून्य हो। यदि ऐसा न होगा तो चोट लग जाने का भय है। अभिद्रवजन केवल लुद्धा वा स्वतत्र वा शुद्ध ओपजन से ही इस रीति से नहीं मिलता परन्तु जिस सम्मेलन में ओपजन मिला होगा अभिद्रवजन उस सम्मेलन के ओपजन को निकाल कर

उससे इसी प्रकार मिलता है और इस रासायनिक क्रिया का नाम
सहृत क्रिया (Reduction) है। अभिद्रवजन गैस सहृत-सहायक
(Reducing agent) कहलाता है।

तरल अभिद्रवजन

तरल अभिद्रवजन शुद्ध रंग-रहित पाना के समान तरल होता
है सन् १८९८ ई० में पहले पहल देवार ने अभिद्रवजन को जमाया
था। उसने बहुत दबाव और अधिक सरदा अर्थात् ००% शतांश
काष्ठा की सरदा और १८० घायु मडल का दबाव अर्थात् $१८० \times$
 ७६० मिमेलीटर दिया था।

विलास्ट लैम्प—आक्सो-हाइड्रोजन
बलोपाइप का बदला हुआ नमूना है। इस
यंत्र में दो नलिया होती हैं एक भीतरी (ह)
जिसके अन्दर होकर आक्सीजन मिली हुवा
आती है। दूसरी (ग) जिसमें होकर अभि
द्रवजन या जलने वाला गैस आता है। हवा
धोकनी से (ह) नली द्वारा आती है और
अभिद्रवजन (ग) नली द्वारा आकर (म)
नली के मुँह पर हवा से मिल कर जलता
है। यह ज्वाला बुनसुन ज्वाला से अधिक
मेज होती है। चित्र (२३) में जो पंच लगे
हैं उनसे ज्वाला पटाई बढ़ाई जाती है।



(२३) विलास्ट लैम्प

अध्याय १०

जलकी मीमांसा

जीवधारी मात्र बिना पानी के जीवित नहीं रह सकता। मनुष्य, वृक्ष और जानवरो को पानी की अति आवश्यकता है। इस लिये इसकी व्याख्या भी परमावश्यक है। पाना अपनी स्वाभाविक दशा में प्रत्येक जगह पाया जाता है। पृथ्वी का $\frac{1}{3}$ भाग पानी से घिरा हुआ है। भूपटल के नीचे अर्थात् धरातल के बीच में और भरभरी पहाडियों में बहुत पानी है। सूखी हुई चीजों में भी पानी होता है जैसे सूखी घास में $\frac{1}{4}$ भाग पानी का पाया जाता है। खाने की चीजों में भी पानी होता है जैसे—

नाम	प्रति सैकडा पानी का अंश
अंडा	७३.७
आलू	७८.३
ककडी	९५.४
वैगन(बिलायती)	९४.३
सेब	८४.६
तरबूज	९२.४
दूध	८७.०

पानी भाप बनकर उडता रहता है। पानी वाष्प के रूप में प्रत्येक जगह रहता है। वाष्प समुद्र पटल, आर्द्र, भूमि, जानवरो

के शरीर और वृक्षों के पत्तों से बनकर उड़ा करते हैं। यह वाष्प ठंडक पाकर जम जाते हैं और अनेक रूपों में जमें बादल कुहरा ओस और बर्फ आदि में दृष्टि आते हैं।

धरातल पर पानी बहुत है। यह पृथ्वी को काटा करता है। यह बड़े बड़े पहाड़ों को टुकड़े कर देता है और उनको बहा कर चूर चूर करके समुद्र में फेंक देता है। पानी कर्बन द्विआपित (Carbon dioxide) की सहायता से पत्थरों को काट कर बालू कर देता है। पानी बहुत सी ठोस चीजों को घुला देता है और बहुत से गैस भी पानी में घुल जाते हैं जो वृक्षों और खेतों के उपयोगी हैं।

पानी की राह से बोझा ढोना इसकी धारा की शक्ति से चक्कर को घुमा कर कल चलाना, बिजली का पैदा करना, भाप बनाकर एजन चलाना इत्यादि अनेक भौद्योगिक और व्यावहारिक कार्य इसके द्वारा हो सकते हैं।

शुद्ध पानी के गुण

पानी में दूसरी चीजें घुल मिल जाया करती हैं। इस लिये शुद्ध पानी बहुत कम मिलता है। सामान्य उष्णता पर पानी स्वाद और गन्ध-रहित होता है और उसमें रंग भी कुछ नहीं होता परन्तु अति गम्भीर जल हलका नीले रंग का दृष्टि में आता है। पानी से गरमी का प्रवेश कठिनता से होता है इसलिये इसको मन्द चालक (Bad conductor) कहते हैं। इसकी परीक्षा इस रीति से हो सकती है कि एक बर्फ के टुकड़े को पानी के

साथ एक पात्र में रख के गरम करें तो बर्फ का टुकड़ा गलने के पहले ऊपर का पानी उबलने लगेगा।

पानी और गरमी सरदी

बहुत से तरल पदार्थ गरमी पाकर फूल जाते हैं और सरदी पाकर पेंठ जाते हैं परन्तु पानी में यह गुण नहीं है। यदि पानी को 100° शतांश तक गरम करें और फिर 8° शतांश तक ठंडा करें तो क्रम क्रम से पानी का घनफल (volume) घटता ही जायगा और 8° शतांश की काष्ठा से यदि उष्णता कम करना चाहे तो पानी का घनफल घटने के विरुद्ध बढ़ता दृष्टि आयेगा और उष्णता की कमी के क्रम से बढ़ता ही जायगा, जब तक वह जम न जाय। इससे यह सिद्ध होता है कि 8° शतांश पर स्थायी घनफल पानी की तोल में ठीक ठीक होता है अर्थात् पानी के घनत्व की ठीक सीमा 8° शतांश पर होती है। 8° शतांश पर पानी का घनत्व १ माना गया है और उसको एक माप मान के समस्त तरल और ठोस पदार्थों के घनत्व की माप जानी जाती है।

घनत्व

यदि हम एक हाथ लम्बा एक हाथ चौड़ा और एक हाथ ऊंचा अर्थात् एक घन (cubic) हाथ ढेर सोने का लें और उतने ही घनफल पानी के लें (ऐसा पानी जो 8° शतांश की उष्णता पर हो) और तौल करें यह मान लें कि पानी का भार एक सेर और

सोने का भार १९ सेर निकला तो सोने का घनत्व १९ कहा जायगा इस लिये कि वह पानी के घनत्व से १९ गुना भारी है। इसी प्रकार प्रत्येक वस्तु का घनत्व जान सकने हैं। इस से यह भी जाना गया कि यदि कोई वस्तु का एक घनफल साधारण भार किया जावे और उतने घनफल पानी के ४° शतांश ताप के तोले जावे तो जिनने गुण वह वस्तु पानी के भार से भारी होगी वही उसका घनत्व होगा।

पानी जब ४° शतांश की उष्णता पर आजाता है तो सिकुड जाने के बदले फूल जाता है और यदि ठडक बढ़ती गई और ताप की श्रेणी ४ काष्ठा शतांश से घट कर लग भग ०° शतांश को पहुँच गई तो पानी का घनफल थोडा सा और बढ़ता है परन्तु बहुत नहीं बढ़ता और ०° शतांश पर बर्फ बन जाती है और इस तुच्छ अन्तर में भी बहुत कुछ सासारिक परिवर्तन होते रहते हैं। जैसे किसी भील अथवा नदी का ऊपरी भाग जब ठडा हो जाता है तो वह सिकुड के नीचे चला जाता है और गरम भाग पानी का हलका होने के कारण ऊपर चला आता है और जब तक सरदी होती है तब तक जल-समूह में यही दशा रहती है। यहाँ तक कि सम्पूर्ण नदी अथवा भील का पानी ४° शतांश की उष्णता पर हो जाता है और यदि अधिक सरदी बढ़ती गई और पानी की उष्णता ४° शतांश से घटने लगी तो तत्काल ऊपर का पृष्ठ अर्थात् सतह फूल कर बढ़ जाती है ०° शतांश की उष्णता पर ऊपर का पानी बर्फ के समान जम कर ऊपर तैरा करता है परन्तु नीचे का पानी नहीं जमता क्योंकि सरदी को

बर्फ नीचे नहीं जाने देती और नीचे का पानी जमने से बच जाता है। नहीं तो ०° शतांश की सरदी यदि सम्पूर्ण पानी में पहुँच जाती तो सब पानी जम जाता और सब नदी के जन्तु मरजाते। नदी का बहना भी बन्द हो जाता क्योंकि बर्फ को प्रोथम क्रम की गरमी न गला सकती। यही कारण है कि पानी का स्वाभाविक गुण यह है कि ४° शतांश से अधिक ठंडक होने पर पानी घनफल में सिकुड़ जाने के बदले फैल जाता है और हल्का होकर बर्फ बन जाता है। जब पानी जमता है तो अपने शारीरिक माप का ३-भाग परिमाण में बड़ा हो जाता है जैसे १०० घन (cubic) फुट पानी जमाया जाय तो ११० घन (cubic) फुट बर्फ जमेगा परन्तु इस से यह न समझना चाहिए कि तैल भी बढ़ जावेगा क्योंकि यदि पानी १०० सेर था तो ११० घन फुट बर्फ भी १०० सेर तैल में होगी। यही कारण है कि बर्फ पानी के पृष्ठ अर्थात् सतह पर तैरती है। बर्फ का विशिष्ट गुणत्व (Specific gravity) ०.२९ है।

पानी का दबाव

पानी जब जम जाता है तो उसका दबाव अति प्रबल होता है। यदि किसी बरतन में पानी भर कर उसको बन्द करके इतना ठंडा करें कि पानी जम जाय तो पानी जमने के समय अपना परिमाण बढ़ने के कारण इतना बल करेगा अथवा दबाव पैदा करेगा कि बरतन फट जायगा। कभी कभी सर्द देशों में पानी के नल इसी कारण से फट जाते हैं और यही कारण है कि पहाड़ों में जहाँ कहीं

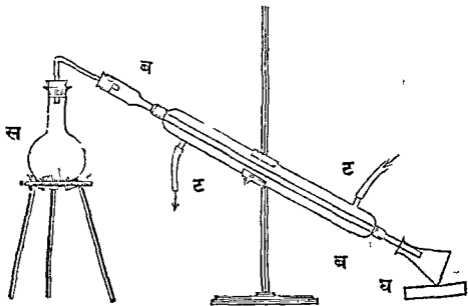
छिद्र और कहीं कहीं चिटक कर दराज होनी है वहाँ बरसाती पानी भर जाता है और यदि वह वर्षा का पानी सर्दी पाकर जम गया तो पहाड़ टुकड़े टुकड़े हो जाता है और यही कारण है कि वृक्षों के पत्तों और बालियों पर जब पानी पड़ कर जम जाता है तो वृक्ष की नसें फट जाती हैं और लोग कहते हैं कि पाला मार गया है। जो मास बर्फ में रक्खा जाता है वह इसी कारण से पिलपिला हो जाता है और बर्फ से निकालने पर शीघ्र ही सड़ जाता है। मांस-भक्षियों को जो इस तरह बर्फ में मांस रक्खा हो तो उसको निकालकर देर में निकालने के बाद न खाना चाहिए।

एक और अद्भुत बात यह है कि पानी यदि 0° शतांश के ताप पर लाया जाये तो जम जाता है पन्तु बर्फ 0° शतांश पर छोड़ दी जाये तो फिर गलना प्रारम्भ होता है।

बाष्प

गरमी किसी श्रेणी की क्यों न हो परन्तु पानी निश दिन बाष्प बनकर उड़ता रहता है और जब पानी बहुत गरम हो जाता है तो भापका शीघ्रता से बनना प्रारम्भ होता है। 100° शतांश की उष्णता पर पानी उबलने लगता है और इस उष्णता पर पहुँच कर फिर पानी अधिक गरम नहीं होता परन्तु जितनी आँच अधिक होगी उतनी जल्दी भाप भी बनेगी। जब भाप हवा में ऊँची होती है तो ठडक पाकर जम जाती है और वही भाप बादलों के रूप में दृष्टि आने लगती है। जब पतली में पानी गरम होता है तो छोटे छोटे, हलके धुंये के समूह के सदृश

पानी में से उड़ते दृष्टि आते हैं उसी को भाप कहते हैं। भाप वा स्टीम (Steam जलवाष्प) दृष्टि नहीं आते परन्तु जब वह जम जाते हैं तो दिखाई देते हैं और उस समय वह केवल पानी ही होते हैं और भाप नहीं कहे जा सकते। यदि एक शीशे के बरतन में पानी गरम किया जाय तो बरतन के बाहर भाप दृष्टि आयेगा परन्तु अन्दर कुछ भी न दिखाई देगा। इसका कारण यह है कि बरतन में भाप अपनी असली दशा में होता है परन्तु बाहर निकल कर सरदी से जम जाना है और बादल के सदृश दिखाई देने लगता है।



(२४) पानी का भपका

(स) वह बरतन जिस में पानी गरम होता है।

(ब) (घ) नली है जिस में पानी की भाप ठंडी की जाती है।

(टट) ठंडे पानी की नली जो भाप वाली श्रथवा (ब घ) नली को ठंडा करती है।

(घ) वह घड़ा है जिस में (distilled) डिस्टिलड पानी जमा होता है।

। पानी कब उबलता है

पानी तभी उबलेगा जब उसका भाप इस प्रबलता से निकले कि वायु के दबाव को जो उसके ऊपर प्रत्येक समय में बना रहता है परास्त करे। परन्तु पानी के उबलने में उष्णता की सीमा दबाव पर बद्ध है चाहे वह दबाव वायुमण्डल का हो अथवा पात्र के अन्दर वाली भाप का।

जब वायुमण्डल का दबाव परिमाणिक दशा अर्थात् 760 मिलीमीटर का हो तो पानी उबलने की सीमा 100° शतांश अथवा 212° फ़ैरनहीट होगी। इसके आगे यदि दबाव घटाया जाय तो पानी उबलने की उष्णता का दरजा भी घट जायगा। यह मान लो कि पानी धरानल पर अर्थात् पृथ्वी की सतह पर 100° शतांश पर उबलता है तो वही पानी यदि पहाड की चोटी पर ले जाया जाय जहाँ वायुमण्डल का दबाव कम होगा तो 100° शतांश से कम ताप परही उबलेगा और वही पानी पृथ्वी के साने के नीचे- 100° शतांश से अधिक ताप पर उबलेगा जैसे ऊँचे पर पानी 70° शतांश की उष्णता पर उबलने लगता है तो नीचे 100° शतांश या अधिक ताप की आवश्यकता होगी। यदि पहाड की चोटी पर आलू एक खुली हुई पतीली में उबाले जावे तो कभी न उबलेगे और सब पानी भाप बनकर उड जायगा और आलू कच्चे बने रहेंगे क्योंकि उस पर दबाव नहीं है और यदि पतीली का मुह ढाक दिया जावे तो आलू जल्दी से उबल जायेंगे। कारण यह है कि पेसी दशा में स्टीम (जलवाष्प) का दबाव पानी पर पड़ेगा और चीज उबल जायगी।

मैन्जिको शहर में पानी ९२° शतांश पर उबलने लगता है परन्तु उसमें इतनी फवथन-शक्ति नहीं होती कि आलू उबल सके ।

वाष्प का तनाव

वह दबाव या बल जो कि वाष्प को पानी के पृष्ठि अर्थात् सतह पर से उठने में करना पड़ता है उस दबाव को वाष्प का तनाव (Vapour tension) कहते हैं और पानी से भाप का निकलना उष्णता पर बद्ध है अर्थात् यदि उष्णता अधिक होगी तो भाप जल्द जल्द और प्रबल निकलेंगी और यदि ताप कम होगा तो भाप धीरे धीरे निकलेगी और इस लिये भाप का तनाव (Vapour tension) भी उष्णता की सीमा पर बद्ध है जब १००° शतांश की उष्णता हो तो उस समय भाप का तनाव पानी पर ७६० मिलीमीटर होता है। इस लिये यदि उष्णता २०° शतांश की हो तो भाप का तनाव १७ ३९ होगा ।

साधारण जल

सामान्य जल जो प्रत्येक जगह मिलता है वह शुद्ध नहीं होता । वृष्टि का जल भी जो शुद्ध विचार किया जाता है उसमें भी बहुत से गैस और वायु की धूल मिली होती है और जब वृष्टि-जल पृथ्वी पर गिरता है तो तत्काल उसमें मैलापन मिलना आरम्भ हो जाता है । चट्टान, पृथ्वी, घास, फूसदि प्रत्येक जगह से अशुद्ध चीजें पानी में मिल जाती हैं । जब पानी पृथ्वी पर बहता है तो अशुद्ध होता जाता है और ज्यों ज्यों वह आगे बढ़ता

जाना है उसमें अनेक प्रकार की मैली चीजें मिलती जाती हैं और अतः में यह सब समुद्र में मिल जाती हैं ।

वृष्टि का जल २५ से लेकर ४० प्रति सैकड़ा उन सामान्य ऋतु युक्त देशों में जहाँ न अति गरमी होती है और न अति सरदी पृथ्वी में सोख जाता है और प्रति दिन ०-२ से लेकर २० फीट पृथ्वी की गहराई में प्रवेश कर जाता है । यही पानी फिर पृथ्वी के ऊपर कूपो, सोतों और नदियों के द्वारा निकलता है । पृथ्वी में जब पानी प्रवेश करना है तो उसका बहुत सा मैलापन और विशेष करके ऐन्ड्रिक व सजीव पदार्थ (organic matters) पानी से निकल जाते हैं और पानी शुद्ध हो जाता है । शेष खनिज पदार्थ (mineral matters) पानी में अवश्य रह जाते हैं । जिस पानी में कोई असाधारण स्वाद या और कोई मार्मिक गुण रह जाता है उसको खनिज जल (mineral water) कहते हैं और लोग ऐसे पानी को बाजारों में लाकर बेचते हैं ।

जिस पानी में खटिक या मग्न (calcium or magnesium) के सम्मेलन पाये जायें वह पानी भारी Hard कहलाता है और जिन पानी में खटिक या मग्न का सम्मेलन (Compound of calcium or magnesium) न हो उसको हलका (Soft) कहते हैं ।

नदी का पानी

नदी के पानी में बहुत सी अशुद्ध और अपवित्र चीजें मिली होती हैं जो या तो प्रवाह के मैलेपन या नदी के तट के मैलेपन अथवा जो पृथ्वी पर से पानी बह कर नदी में प्रवेश करना है उस

के साथ नदी में समा जाती हैं। यह मैलापन सुन्सान जगह में कम होता है। परन्तु नगर, गाँव इत्यादि के निकट जहाँ बस्ती हो नदी का जल बहुत मैला होना है। कारण यह है कि नाले घोर मोहरियो के रास्ते से शहर की मैली चीजों को लोग नदी में बहा देते हैं और इसी कारण से नदी का पानी दुरुपयोगी और अतिष्ठकारी हो जाता है। यदि नदी का प्रवाह अति तीव्र हुआ तो मैलापन शीघ्र ही बह जाता है और यदि नदी का बहाव धीमा हुआ व नदी छोटी हुई तो मैलापन देर तक रहता है। श्रीगङ्गाजी का जल पूर्व समय में बहुत ही शुद्ध रहता था। उसका कारण यह था कि उस समय गङ्गाजी के तटों पर इनकी अधिक बस्ती नहीं थी और हिन्दुओं के राज्य होने के कारण लोग गङ्गाजी में मैली चीजें न फेंकते थे और गङ्गाजी का पाट भी उस समय बहुत बड़ा था। इस से यदि कोई मैली चीज उसमें जाती थी तो पाट के बड़े होने से वायु मण्डल का ओपजन अपना काम बखूबी कर सकता था और सड़ी गली और मैली चीजों को शीघ्र ओपजनी कार (oxidize) कर देता था और उस समय गङ्गाजी से बहुत सी नहरें निकाली नहीं गई थीं। इसी से धारा बहुत तीव्र थी और मैलापन बहुत जल्दी बह जाता था परन्तु अब यह कोई बातें नहीं हैं इस से नदी का जल अच्छे प्रकार जाँच कर पीना चाहिये और ऐसी जगह का पानी तो कभी न पीना चाहिए जहाँ पर नगर का नाला गिरता हो क्योंकि उसमें ऐन्द्रिक पदार्थ (organic matters) और अमोनिया (Ammonia) अवश्य होता है जो आरोग्यता के अति प्रतिकूल है।

समुद्र के जल का खारीपन

समुद्र का पानी प्रत्येक समय वाष्प बन कर उड़ा करता है और वाष्प शुद्ध जल को उड़ा ले जाते हैं इस से वह पानी जिस में अनेक प्रकार की चीजें मिली रहती हैं नीचे रह जाता है और उस में सोडियम हरिद (Sodium chloride) मग्न (Magnesium) स्रटिक (Calcium) पोटाशियम-गन्धित (Potassium sulphate) आदि मिले रहने से पानी नमकीन और खारी होता है और स्वादिष्ट नहीं होता ।

पीने का पानी

पीने का पानी शुद्ध होना चाहिये । उसमें किसी प्रकार का परमाणु लटकते हुये न दिखाई देना चाहिये और वह बुरे स्वाद का अथवा दुर्गन्धित न होना चाहिये और न ऐसा हो कि दो तीन दिन रखने से सड़ जाय । उस पानी में वायु-मण्डल से इतना गैस मिल जाना चाहिये कि उसमें एक प्रकार की मधुरता हो जावे और उबले पानी के समान फीका न होवे । उसमें किसी प्रकार का पेट्रिक पदार्थ (organic matters) न होना चाहिये और उसमें कीटानु-तत्त्व (bacteria) भी न होना चाहिये जो रोगों का कारण है ।

पानी को शुद्ध करने की रीति

पाने को एक बालू की तह और एक तह ग्रेवल अर्थात् काकड़ (gravel) या कोले में से छान कर शुद्ध करते हैं जिससे कीटानु-तत्त्व (bacteria) अलग हो जाते हैं और कभी कभी गदले पानी को फिटकिरी डाल कर शुद्ध करते हैं ।

पानी की परीक्षा की आवश्यकता

प्रत्येक बड़े नगर में एक ऐसा रसायनशास्त्र-सार्वजनिक की ओर से होना चाहिये जो सब जगह के पीने के पानी का विश्लेषण (analysis) किया करे और यह बतलाया करे कि कौन कौन सी जगह का अच्छा और कहीं कहीं का पानी 'दुरुपयोगी' है। विद्यार्थियों को पानी विश्लेषण (analysis) अवश्य करके सीखना चाहिये और ऐसी दुकानें भी खोलना चाहिये कि जहाँ पानी का विश्लेषण हो सके।

पानी के विश्लेषण का यह अर्थ नहीं है कि पानी के अणु बतलाये जावें किन्तु इसका यह आशय है कि पानी की अशुद्धता प्रकट की जावे। रासायनिक परीक्षा के साथ सूक्ष्मदर्शक यंत्र (microscope) से भी पानी की परीक्षा करना चाहिये और यह भी देखना चाहिये कि पानी कहीं से लाया गया है। बुरी जगह का पानी अवश्य खराब होगा परन्तु उन जगहों का पानी जो लोगों के पीने और दूसरे व्यवहारों वा कामों में लाया जाता हो पृथक्करण और परीक्षा के योग्य होता है।

द्रावण

यदि शक्कर को पानी में घोलें तो शक्कर ऐसी घुल जायगी कि वह फिर हमको दिग्गई न देगी इसी को घुलना कहते हैं और शक्कर पानी में घुलजाने से जो चीज बनी है उसको 'शर्वत' कहेंगे परन्तु रसायन में इसी का नाम द्रावण (solution) है और जो चीज घुल जावे उसको घुलनशील (solute) और जिसमें घोली

जाय उसको घोलक (Solvent) कहते हैं। जिस प्रकार चीनी पानी में घुल जाती है ऐसे ही अनेक पदार्थ ठोस, तरल अथवा गैस पानी में घुल जाते हैं। घुलने वाले पदार्थों की रसायन में तीन श्रेणी हैं (१) जो बहुत कम घुलें (२) जो घुल जावें (३) जो बहुत घुल जाय।

जो चीजें पानी में घुल जाती हैं उनको घुलनशील (Soluble) कहते हैं और जो चीजें पानी में नहीं घुलती उनको अनघुल (Insoluble) कहते हैं जैसे सीसा और बालू अनघुल पदार्थ कहलाते हैं। वह द्रावण (Solution) जिसमें घुलनशील (Solute) की मात्रा बहुत थोड़ी हो उसको अनिविष्ट (Dilute) कहते हैं और जिस द्रावण (Solution) में घुलनशील वस्तु की मात्रा अधिक हो उसको निविष्ट (Concentrated) कहते हैं जैसे अनिविष्ट गन्धकाम्ल वह है जिसमें १ घनफल अम्ल हो और ४ घनफल पानी परन्तु निविष्ट गन्धकाम्ल में ९८ प्रति सैकड़ा अम्ल (एसिड) होगा।

गैसों का द्रावण

पानी में बहुत से गैस घुल जाते हैं। गैस के घुल जाने की क्रिया पानी की प्रमाणात्ता उष्णता, और दबाव पर परिमित है। कोई कोई गैस पानी में अधिक घुलनशील (soluble) है जैसे अमोनिया और अभिद्रव हरिकाम्ल (ammonia and hydrochloric acid) परन्तु यह गैस पानी में ढीले ढाले से मिले रहते हैं और गरम करने से तत्कालही निकल जाते हैं।

सामान्य गैसों में ओपजन और अभिद्रवजन पानी में बहुत कम घुलने वाले हैं ।

वायु पानी में घुल जाती है । इसको इस प्रकार सिद्ध कर सकते हैं कि यदि पानी को गरम करें तो उसमें बुलबुले निकलने लगेंगे । यह वही बुलबुले हवा के हैं जो पानी में मिले हुये द्रव रूप में थे । करबन द्विओपित गैस पानी में बहुत घुलने वाला पदार्थ है और जिस पानी में यह गैस मिला हुआ हो उसको सोडा जल (soda water) कहते हैं ।

सोडा-जल की बनावट

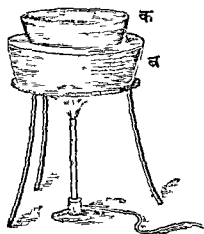
पानी में केवल कर्बन द्वयोपित (carbon di oxide) अधिकाधिक घुलाते हैं अर्थात् जितनी मात्रा गैसकी साधारणतः पानी में घुलजाती है उससे कई गुना अधिक गैस पानी में दबाव डालकर घुलाया जाता है । इस को इस प्रकार भी समझ सकते हैं कि जब सोडा-जल गिलास में डाला जाता है तो बहुत सा फेन उठता है और धुँवाँ निकलने लगता है इसका कारण यह है कि गैस पानी में ढोला ढाला मिला रहता है और जब उस पर से दबाव उठा लिया जाता है तो वह निकल जाना है । इसी से सोडा-जल पुष्ट शीशे के दृढ़दार बरतन में रखना चाहिये । गैस सदैव छूटने का प्रयत्न किया करती है । यदि बोतल मजबूत न हुई तो वह बरतन तोड़ कर निकल जायगी और सोडा जल को ठंडी जगह में ही रखना चाहिये क्योंकि गरम जगह में रक्खा जायगा तो बोतल के अन्दर की गैस गरम होकर फूलेगी और फूल कर इतना बल करेगी कि बोतल टूट जायगी ।

इस क ओ_२ (CO₂) के मिले हुये पानी को सोडा जल इस कारण से कहते हैं कि पहले पहल यह गैस सोडियम डिकर्बोनेट (Sodium bi-carbonate) से बनाई गई थी परन्तु अब क ओ_२ (CO₂) सगमरमर और अम्ल (Acid) डाल कर निकाली जाती है। अथवा तरल कर्बन द्वि-ओषित (Carbon dioxide) से सोडा जल बनता है।

बालूयंत्र

यदि किसी ठोस पानी में घुली हुई चीज को पानी से निकालना हो तो घुली हुई वस्तु के द्रावण को एक प्लेटिनम या चीनी की कटोरी (crucible) में रखकर

फिर उस कटोरी को एक दूसरे प्याले में रखते हैं जिसमें बालू भरी होती है और उस के नीचे आंच देते हैं तो बालू गरम होकर कटोरी के द्रावण को गरम करके पानी को भाप बना कर उड़ा देती है और जो चीज घुली रहनी है वह कटोरी में रह जाती है। इस क्रिया का नाम बालू यंत्र है जिसको कि सैंड बाथ (Sand Bath) भी कहते हैं। पानी में नमक घुला कर इसी रीति से अलग करके देखा जाे।



(२५) बालूयंत्र

(ब) एक लोहे की कटोरी है जिसमें बालू भरी है।

(क) चीनी या प्लेटिनम की कटोरी है जिसमें नमक का द्रावण है।

हिनरी का सिद्धान्त यह है कि यदि पानी का ताप बढ़ाया जाय तो गैस कम घुलेगी जैसे १०० घन (100cc) पानी ०° शतांश की उष्णता पर १७९.६ घन (179.6c) क. क्रो₂ (CO₂) को घुला सकता है और यदि पानी की उष्णता २०° शतांश कर दी जाय तो गैस केवल ९० घन (९०cc) घुलेगी ।

पानी में सरलता से घुल जाने वाले गैस की उष्णता यदि नियत की जावे तो ज्यों ज्यों दबाव बढ़ाया जायगा उतनी ही गैस की मात्राये उसमें अधिक घुलेंगी ।

पानी की उष्णता 0° शतांश नियत की जाय और पानी १ लिटर लिया जाय ।	दबाव ०°५ हो	१०० घन, क. क्रो ₂ घुलेगी
" " "	" १० "	१८०० " " "
" " "	" २० "	३६०० " " "
" " "	" ४० "	७२०० " " "

यह हिसाब पहले एक हिनरी नाम के मनुष्य ने लगाया था । इससे यह हिनरी का सिद्धान्त कहलाता है ।

किसी किसी भरने का पानी बड़ा पाचक होता है । उसका कारण यह है कि कक्रो₂ (CO₂) पृथ्वी के अन्दर अधिक दबाव होने से पानी में घुल जाता है वही पानी भरनों से बाहर निकलता है ।

तरल पदार्थों का द्रावण ।

तरल पदार्थ पानी के साथ भिन्न भिन्न प्रकार से घुलते हैं । मद्यसार (alcohol) और गिलिखन (glycerine) पानी की प्रत्येक

मात्रा में घुल जाता है परन्तु तेल पानी में नहीं मिलता । कर्बनद्वि-
-गन्धिद (Carbon bi-sulphide) भी पानी में नहीं घुलता और
पानी में दो भाग बना देता है । इथर (Ether) भी पानी में दो
भाग बना देता है परन्तु वह पानी में कुछ कुछ घुल जाता है और
कोई कोई चीजें उष्णता को पाकर अधिक घुल जाती हैं ।

ठोस चीजों का द्रावण ।

ठोस चीज का पानी में घुल जाना उस चीज के गुण और
पानी के ताप पर नियत है । कुछ चीजें सरलता से घुल जाती
हैं और कुछ कठिनता से । पोटेशियम परिमादित (Potassium
permanganate) सरलता से घुल जाना है परन्तु खटिक गन्धित
(Calcium Sulphate) कठिनता से घुलता है ।

पानी की उष्णता बढ़ाने से पदार्थ बहुत जल्द घुल जाते हैं ।
कोई कोई चीजें गरम करने से चौगुनी घुल जाती हैं परन्तु खटिक
अभिद्रव-शोषित (Calcium hydroxide) इसके विरुद्ध काम
करता है । वह ठंडे पानी में अधिक घुलता है किन्तु लवण गरम
और ठंडे दोनों में समान घुलता है और यह भी याद रखना चाहिये
कि पानी में घुलाने की शक्ति भी प्रमाणित है अर्थात् एक घनफल
पानी में नियमित उष्णता पर नियत मात्र ठोस वस्तु का घुल
सकेगा और शेष जो कुछ न मिलेगा पानी में पड़ा रह जायगा ।

संपृक्त द्रावण

जब कोई चीज पानी की नियमित उष्णता पर अधिक से
अधिक घुल जावे अर्थात् फिर उसके पीछे घुल न सके तो उस द्रावण

सोडियम गन्धित अथवा सोडियम थियोसल्फेट (Sodium Sulphate or Sodium theosulphate) से अति संपृक्त द्रावण बन सकता ।

रवों में का पानी

बहुत सी ठोस चीजों के द्रावण से जो रवे (Crystal) बनते हैं उसको पानी से निकाल कर यदि शुष्क भी कर लें तो भी उसमें कुछ न कुछ पानी अवश्य रहता है। इस पानी को रवों का पानी कहते हैं। जो पानी रवों के अन्दर रासायनिक रीति से प्रवेश कर जाता है इस लिये वह उन रवों का एक भाग हो जाता है। कोई कोई रवों को हवा में रखने से उसके अन्दर का पानी सोख जाता है और वह रवे राख से होकर ढेर हो जाते हैं। इस गुणको प्रपुष्पण (Efflorescence) कहते हैं। सोडियम कर्वनित और सोडियम गन्धित (Sodium Carbonate and Sodium Sulphate) के रवे हवा में रखने से चूर चूर हो जाते हैं।

रवों का पानी आँच दिखाने से दूर हो जाता है जैसे फिटकिरी और तूतिया को आँच दिखाने से उसका पानी निकल जाता है। रवों में पानी की मात्रा बेढग और बेरीति से नहीं मिलती किन्तु प्रत्येक सम्मेलन में एक विशेष मात्रा से पानी मिला रहता है। रवे का रंग और गंध पानी पर व्यवस्थित है। अभी तक किसी रसायनज्ञ ने इसका कारण नहीं ढूँढा कि भिन्न भिन्न रवों में घट घट पानी होने से उसके रंग-रूप में क्यों अन्तर होता है और जो रसायनज्ञ इसकी परीक्षा करेगा वह रसायन का परम हितकारी

समझा जायगा । कोई कोई रवों में पानी नहीं होता जैसे पोटाशियम नत्रित, पोटाशियमद्विकोमित, नमक, कद आदि ।

जिस रवे में से उसका पानी निकाल दिया जाता है उसको अनार्द्र (anhydrous or dehydrated) कहते हैं जैसे तूतिये को गरम करने से उसकी रगत भूरी हो जाती है या फिटकिरी भूनने से उसका रूप और होजाता है तो उसको अनार्द्र फिटकिरी कहते हैं ।

अनार्द्र के विपक्षी को आर्द्र (Hydrated) कहते हैं और आर्द्र वह रवा है जिसमें पानी होता है ।

पसीजन या सीलन

बहुत सी चीजें ऐसी हैं चाहे वह रवेदार हो अथवा रवा हीन, हवा में रखने से सील जाती हैं और आप भी पानी हो जाती हैं । जैसे क्लोरिड हरिद ($CaCl_2$) पोटाशियम-कर्वनित (K_2CO_3) सोडियम अभिद्रव ओषित ($NaOH$) पोटाशियम अभिद्रव ओषित (KOH) आदि को यदि हवा में रखा जाय तो यह सील जाते हैं । इसी गुण का नाम पसीजना या सीलना (Deliquescence) है ।

बहुतसी चीजें ऐसी हैं जो कि पानी को थोडा सोख लेती हैं परन्तु ऐसा नहीं होता कि वह सोखे हुये पानी में आप गल जायँ बलकि और कभी कभी तो पसीजती भी नहीं हं । ऐसी चीजों को आर्द्रताग्राही (Hygroscopic) कहते हैं । चूना आर्द्रवा ग्राही है ।

कभी कभी घर्षा, श्रुतु में देखोगे कि नमक सील जाता है । इसका कारण यह है कि वह पसीजता है और वह नमक तो

अधिक सील जाता है जिसमें खटिका या मग्न हरिद (Calcium or Magnesium chloride) मिला हुआ होता है।

जो लोग बारूद बनाते हैं उनको यह ध्यान में रखना चाहिए कि बारूद में कोई ऐसा नमक न डालें जो सील जाता हो जैसे किसी-किसी बारूद में पोटाशियम नत्रित (KNO_3) के बदले सोडियम नत्रित ($NaNO_3$) सस्ता होने के कारण डाल देते हैं। यही कारण है कि बारूद सील जाती है और समय पर काम नहीं देती।

वायु वा गैस की सील दूर करने के लिये उसको एक ऐसे बरतन में डालते हैं जिसमें खटिका हरिद ($CaCl_2$) हो क्योंकि वह सील को सोख लेता है।

द्रावण और ताप का संबन्ध

जब कभी द्रावण बनाया जाता है तो उसकी उष्णता भी बदलती है जैसे जब कभी गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid), पानी में डाला जाता है तो गरमी पैदा होती है और यदि अधिक मात्रा मिलाई जाय तो मिश्रण उबलने लगता है। किसी किसी समय तो अम्ल (Acid) उछल कर बदन पर पड़ जाता है जिससे कि बचना चाहिये। इस लिये जब अम्लों में पानी मिलाया जाय तो बहुत धीरे धीरे मिलाना चाहिये और दूसरी चीजें जो पानी के साथ मिलने पर गरमी पैदा करती हैं वह सोडियम अभिद्रव-ओपित और पोटाशियम-अभिद्रव-ओपित (Sodium Hydroxide and Potassium Hydroxide) हैं।

कोई कोई चीज ऐसी है कि जब उनको पानी में ड्रव करते हैं तो ठडक पेदा करती हैं जैसे खेदार एटिकाहरिद, अमोनियम-नत्रित, अमोनियम हरिद, पोटाशियम नत्रित आदि। बहुत सी चीजों के गुण ज्ञात नहीं हैं। अचरज की बात नहीं कि कोई न कोई हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसकी परीक्षा करके प्रकट करें।

द्रावण और रासायनिक क्रिया

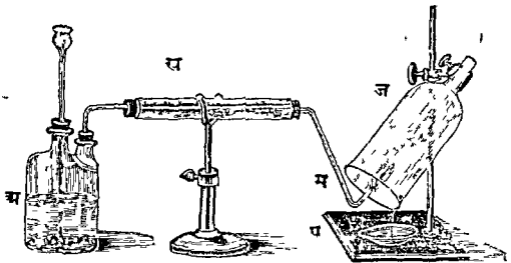
जब कभी कोई चीज पानी में घुला ली जाती है तो रासायनिक परिवर्तन में सरलता से भाग ले सकती है जैसे शुक्क टार्टरिकाम्ल या इमिली का तेजाब और सोडियम द्विकर्बनित (Lactic acid and Sodium bi-carbonate) मिलाये जायें तो रासायनिक क्रिया होते हुये दिखाई नहीं देती। यदि उसी मिश्रण में पानी डाल दिया जाय तो तत्काल ही CO_2 निकलने लगता है। जिस से रासायनिक क्रिया का प्रारम्भ होना सिद्ध होता है। इसी प्रकार जब कभी लोहस गन्धित और पोटाशियम लोह स्यनिद (Ferrous Sulphate and Potassium ferrocyanide) मिलाकर पानी में छोड़ दिये जाते हैं तो तत्काल ही नीला तलछट नीचे बैठ जाता है और यह सिद्ध करता है कि बिना पानी मिलाये रासायनिक क्रिया नहीं हो सकती।

पानी में कोई कोई चीज क्यों घुल जाती है और घुलने के बाद उस चीज की क्या दशा होती है। यह किसी को ज्ञात नहीं और आवश्यकता है कि कोई उत्साही हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसकी परीक्षा करके प्रकट करे।

पानी किस चीज से बना है

पानी एक शुद्ध तत्त्व नहीं है किन्तु एक सम्मेलन (Compound) है और वह दो गैसों के सम्मेलन से बना है। उनमें से एक का नाम ओपजन है और दूसरे का नाम अभिद्रवजन या अक्जिन, अथवा उक्जिन है।

पानी के अवयव को दो तरह पर जान सकते हैं। एक तो यह कि पानी का पृथक्करण (Analysis) करके और दूसरे यह कि Synthesis कर के अथवा दोनों अवयवों ओपजन और अभि-



(२६) अभिद्रवजन जलाकर पानी बनाने की रीति

- (अ) अभिद्रवजन गैस बनाने का यंत्र जैसे कि चित्र १७ में लिखा है।
 (ख) नली है जिसमें खाटिक हरिद रखा है ताकि अभिद्रवजन उसके बीच में बिलकुल सूख जाय क्योंकि खाटिक हरिद नमी खींच लेता है।
 (ग) शीशा का जार है जिस में हवा का ओपजन गैस भरा है।
 (घ) नली का मुँह है जहाँ मखा अभिद्रवजन जल कर पानी बनाता है।
 (प) प्याली है जिसमें पानी टपक कर जमा हो जाता है।

द्रवजन को मिलाकर पानी बनाने से-। इन दोनों क्रियाओं से परीक्षा करके जान लिया गया है कि पानी में ओपजन और अभिद्रवजन गैस है।

और अगर अभिद्रवजन को ओपजन में जलायें तो पानी बनेगा जैसा कि चित्र (२६) में दिखाया गया है।

पानी में अभिद्रवजन

यदि वाष्प को जलती हुई धातु पर से चलने दें तो पानी का ओपजन धातु से मिलकर ओपित बना देता है और उसका अभिद्रवजन अलग हो जाता है जिसको इकट्ठा करके पहचान सकते हैं। इसी तरह यदि सोडियम धातु पानी में डाली जाय तो अभिद्रवजन गैस पानी से निकल जाता है उसको इकट्ठा करके पहचान सकते हैं।

पानी में ओपजन

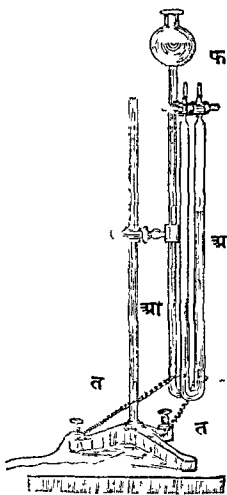
यदि गरम लोहे पर वाष्प को चलने दें तो लोहे का ओपित बनता है। इससे जाना गया कि ओपजन भाप में है।

पानी में सोडियम डालने से सोडियम अभिद्रव ओपित बनता है जिसमें ओपजन है।

यदि पानी को विजली की धारा से तोड़ें तो ओपजन और अभिद्रवजन के अतिरिक्त और कुछ नहीं मिलता। अनुभव से यहाँ तक जाना गया है कि पानी में दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन है। पानी का सूत्र यह है H_2O

3) पानी में अभिद्रवजन और ओपजन का भार

ऊपर यह कह चुके हैं कि पानी में दो घनफल अभिद्रवजन



और एक घनफल ओपजन है

फ परन्तु इसका यह अर्थ न

समझना चाहिये कि तैल

में भी दो भाग अभिद्रवजन

और एक भाग ओपजन का

होगा। तैल में ओपजन आठ

भाग और अभिद्रवजन एक

ही भाग है। इसका कारण

यह है कि ओपजन भारी है

और अभिद्रवजन हलका।

पानी में ओ (O) का भार १६

है और अ_२ (H_२) का भार

२ है और जिसका जोड़ १८

होगा।

ऊपर की कही हुई

रीतियों को सक्षिप्त से इस

प्रकार फिर समझ लेना

चाहिये।

(१) पानी ओपजन और

अभिद्रवजन का सम्मेलन

है।

विजली द्वारा पानी के विश्लेषण का यंत्र

(फ) फनेल है जिसके द्वारा यत्र में

जरा तेजाब मिला पानी डालते हैं ताकि

विजली पानी को जल्दी तोड़े। (त) बिजली

लाने वाले तार हैं जो यत्र के भीतर तक पहुँच

है। (ओ) ओपजन गैस है। (अ) अभिद्रव-

जन गैस है जो पानी से निकला है।

उसका घनफल ओपजन से दूना है।

(२) यदि अभिद्रवजन हवा में जलाया जाय तो पानी बनेगा । और यदि ओपजन और अभिद्रवजन को मिला कर आग लंगा दें तो भी पानी बनेगा ।

(३) पानी को बिजली की धारा से तोड़ सकते हैं और उसमें दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन मिलता है । (चित्र २७ देखो)

(४) सोडियम पानी से अभिद्रवजन को अलग कर देता है और साथ ही एक नई चीज पैदा होती है जिसमें कि वही घनफल अभिद्रवजन का होता है जितना घनफल अभिद्रवजन का निकल गया था ।

(५) हरिन (Chlorine) का पानी यदि धूप में रक्खा जाय तो उसमें से ओपजन निकलने लगता है ।

(६) दो घनफल अभिद्रवजन और एक घनफल ओपजन मिला कर अग्नि लगायें तो पानी बनता है और उसका भी भार उतना ही होता है जितना कि अभिद्रवजन और ओपजन मिलाकर भार होता ।

अभिद्रव-द्विओषित

अभिद्रव-द्विओषित जिसको अभिद्रव परिओषित (Hydrogen peroxide) भी कहते हैं एक प्रकार का तरल पदार्थ (पानी) है जिसमें कि ओपजन और अभिद्रवजन होता है। उसकी सूरत पानी की सी होती है परन्तु उसकी बनावट में कुछ अन्तर होता है। उसमें दो परमाणु ओपजन और दो परमाणु अभिद्रवजन के होते हैं और इसी लिये उसका अणुभार ३४ होता है परन्तु पानी में

केवल एक परमाणु ओपजन और दो परमाणु अभिद्रवजन के होते हैं। इसीसे उसका अणुभार केवल १८ होता है। बाजारों में जो अभिद्रव परिओपित मिलता है वह हलका होता है। उसमें पानी बहुत मिला रहता है। अभिद्रव परिओपित का स्वाद ताँबे के समान कसेधा होता है। यह एक ऐसा निर्बल सम्मिलन होता है कि रन्खे रन्खे आपही टूट जाता है अर्थात् उसका ओपजन निकल जाता है। इसका ओपजन जल्दी निकल जाता है इस लिये यह अच्छा ओपजनी कारक (Oxidizing agent) है। यह वनस्पति और पशुवादि के मूर्त्तिवस्तु (matter) को स्वच्छ कर सकता है। बाल, रेशम, ऊन, हड्डी और हाथी दातादि भी इससे साफ हो सकते हैं और इसको घाव पर भी लगा देते हैं कि जिसमें कीड़े न पड़ें और यदि चित्र का रंग फीका पड गया हो तो अभिद्रव परिओपित से धोने पर रंग फिर अच्छा चटक हो जाता है। यह भारियमद्विओपित और अभिद्रव हरिकाम्ल या गन्धिकाम्ल मिलाने से बनता है।

पानी में नमक क्यों घुलता है

पानी के अणु अतिसूक्ष्म होने पर भी अपने बीच में अवकाश (Space) रखते हैं और यही कारण है कि नमक पानी में घुलकर पानी के अणु में प्रवेश करता है अर्थात् पानी के अणु में जो अवकाश होता है उसमें नमक के अणु व्याप जाते हैं।

अध्याय ११

वायुमण्डल

वायु का बड़ा भारी समुद्र जिसकी गम्भीरता पचास से लेकर १०० माल तक की कही जाती है और जिसमें हम सब मछलियों के समान निश दिन बिचरते हैं उसी को वायुमण्डल कहते हैं।

वायुमण्डल के गुण

वायु बहुत ही हलकी वस्तु है परन्तु उसका भार तौ भी होता है। एक घन फुट वायु का भार १२८ अंस होता है जो ३ तोला और ८ माशे के लगभग हुआ। ५० फुट लम्बे ४० फुट चौड़े और २५ फुट ऊँचे स्थान में २ टन वायु रहतो है और जिसकी हिन्दुस्तानी तौल ५४ मन १६ सेर के लगभग हुई।

वायुमण्डल का भार

समस्त वायु मण्डल का भार करोडो मन का जानना चाहिये। इस वायु का बोझ प्रत्येक वर्ग इञ्च (Square inch) पर १५ पौड के लगभग होता है। यह भार अर्थात् १५ पौड भार जब एक वर्ग इञ्च पर हो तो उसे एक वायु मण्डल (Atmosphere) का भार कहेंगे। यदि यह कहा जाय कि इस कमरे में ३ वायु मण्डल का दबाव है तो उसका यह अर्थ समझा जायगा कि वहाँ ४५ पौड प्रति वर्ग इञ्च पर दबाव है।

पानी नल में क्यों चढ़ता है

वायु मंडल का दबाव प्रत्येक ओर होता है और घटता बढ़ता है। इस दबाव का यह कारण है कि पानी नलों में ऊपर चढ़ता रहता है और पनचोरो (Siphons) के द्वारा निकला करता है।



वायुभार-मापक यंत्र

वायु का दबाव घटता बढ़ता रहता है इस लिये यह यंत्र जिस से प्रत्येक स्थान पर वायु का दबाव तत्काल जान लिया जाय उस को वायु-भार मापक यंत्र (Barometer) कहते हैं।

परिमित वा प्रमाण दबाव

वायु का परिमित दबाव (Normal pressure) वह दबाव कहलाता है कि जब वायु के दबाव से एक वर्ग सेंटीमीटर (Square centimetre) मोटा पारद का दंड ७६० मिलीमीटर ऊंचा उठा रहे। जिस समय वायु का प्रवाह तीव्र होता है अथवा उसका दबाव अधिक होता है तो पारद का दंड ऊंचा हो जाता है और जब हवा कम हो जाती है तो पारद का दंड नीचा हो जाता है। इससे हमको वायु-भार-मापक यंत्र (Barometer) में केवल पारद के दंड की उचाई जानने की आवश्यकता है उसीसे हम वायु का दबाव जान सकते हैं।

(२७)

वायु-भार-मापक यंत्र।

एक लिटर सूखी वायु का भार ० शतांश (0°) और ७६० मिलीमीटर (760 mm) पर १.२९३ ग्राम होता है।

वायुमण्डल में मिले हुये पदार्थ

वायु मण्डल में अनेक गैस मिले हैं परन्तु इस सम्मेलन में ७८ प्रति सैकड़ा नत्रजन (Nitrogen) और २१ प्रति सैकड़ा ऑक्सीजन (Oxygen) है। इस लिये यह कहा जाता है कि वायु में केवल दोही गैस नत्रजन और ऑक्सीजन है। इनके सिवा वायु में जल के वाष्प और कार्बन ऑक्साइड की भी मात्रा के कुछ अंश हैं। परीक्षा करने से यह भी जाना गया है कि वायु में आर्गन (Argon) हेली (Helium), ओजोन (Ozone) अभिद्रवजन (Hydrogen), अभिद्रव परि-ऑक्साइड (Hydrogen-per-Oxide), अमोनिया (Ammonia), नत्रिकाम्ल (Nitric acid) और धूल के परमाणु और छोटे छोटे रज (germs) भी हैं।

वायु-मण्डल में प्रत्येक स्थान के अनुकूल अन्तर हो जाता है जैसे नगर के समीप वायु में धूल, अमोनिया, गन्धकादि मिले रहते हैं। देहात के समीप वायु में ओजोन अधिक होता है और समुद्र के किनारे की वायु में नमक रहता है।

नत्रजन

नत्रजन गैस का वायु में प्रति सैकड़ा ७८ भाग है। इसमें कुछ रंग नहीं होता और न किसी प्रकार की इसमें गन्ध है। यह स्वाद-रहित गैस होता है। वायु से हल्का होता है और पानी में बहुत

कम घुलता है। इसके गुणों में ओपजन के गुणों से भिन्नता है जैसे यह गैस जीवन को स्थिर नहीं रख सकता, न जलता है और न किसी जलने वाली चीज का सहायक ही है। यदि कोई जन्तु नत्रजन गैस में डाल दिया जावे तो वह मर जायगा। नत्रजन विपैला नहीं होता क्योंकि जो हवा कि हम स्वॉस के साथ लेते हैं उसमें बहुत सा नत्रजन होता है। ऐसा जान पडता है कि ओपजन की तीव्रता को घटाने के ही कारण से नत्रजन वायु में स्वाभाविक पैदा हुआ है।

नत्रजन एक ऐसा तत्त्व है जो दूसरे तत्त्वों से बहुत कम मिलता है और जब कभी यह मिलकर सम्मेलन (कम्पाऊड) बनाता है तो वह सम्मेलन स्थिर नहीं होता अथवा उसके अवयव बहुत जल्द अलग हो जाते हैं ॥ जिस तरह ओपजन अति शीघ्रता से काम करने वाला तत्त्व है उसके विरुद्ध नत्रजन मन्दतर और अपाहिज गैस है जो रासायनिक क्रिया को अति मन्दता से करता है।

वायु में नत्रजन और ओपजन के कार्य

वायु की रासायनिक कार्यवाही उसमें ओपजन की स्ववशता पर बद्ध है। यदि वायु में ओपजन अधिक होगा तो रासायनिक काम शीघ्र होगा और नत्रजन अधिक होगा तो रासायनिक क्रिया मन्दता से होगी। यदि वायु में ओपजन अधिक होता तो उसका यह फल होता कि चीजें बहुत जल्द सड जातीं। प्रत्येक वस्तु में मोर्चा लग जाता और यदि कहीं अग्नि लग जाती तो हर जगह शीघ्रता से फैल जाती और तीव्रता से भडक उठती। नत्रजन

मन्द गैस है और यदि वायु में उसके भाग और अधिक होते तो रासायनिक कार्य शीघ्र न हो सकते। इससे अधिक ओपजन अतितीव्र होने के कारण हानिकारक है और नत्रजन अति मन्द होने के कारण काम का नहीं है। इस से इन दोनों का वायु में स्वाभाविक मिश्रण परमेश्वर ने ऐसा बनाया है जैसी कि हम को आवश्यकता थी।

नत्रजन का घनफल

वायु में नत्रजन का घनफल क्या है। यह हम को वात-लक्षण-मापक यन्त्र (Endiometer) द्वारा जानने में आ सकती है। जैसे वात-लक्षणमापक में १०० घन स्वच्छ वायु भरें और ५० घन अभिद्रवजन अर्थात् १५० घन भर दें और उसको एक साथ ही प्रज्वलित कर दें तो हम देखेंगे कि वायु की मात्रा घट गई है। मान लो कि प्रज्वलित करने के पीछे वात-लक्षणमापक यंत्र में ८७ घन वायु रह गई तो अब इससे हिसाब लगाया जा सकता है कि १०० घन वायु में कितना ओपजन और कितना नत्रजन गैस था। १५० घन में ८७ घटाने से ६३ घन रह जायगा अर्थात् यह वह वायु है जो प्रज्वलित करने से उड़ गई और उसके बदले पानी बन गया। परन्तु हम जानते हैं कि ६३ घन में $\frac{1}{3}$ भाग घन फल ओपजन का है तो समझ लेना होगा कि २१ घन ओपजन है और २१ घन ओपजन उस १०० घन वायु से निकला है और शेष ७९ घन नत्रजन गैस के हैं।

भार जानने की रीति

रसायनज्ञ नीचे लिखी क्रिया से वायु की गैस के भार की परीक्षा करते हैं। वे लोग एक नली में थोड़ा शुद्ध तॉबा रख कर तौल लेते हैं। उसके पीछे उसमें वायु भरते हैं और फिर उसको गरम करते हैं। गरमी के कारण वायु का ओपजन ताम्र से मिल कर तॉबे का ओपित बनाता है और बचा हुआ नत्रजन एक तौले हुए बरतन में भर कर तौल लिया जाता है और फिर उसको पूर्व के भार से जितना अधिक पाते हैं वह भार नत्रजन का समझा जाता है और जो अधिकता ताम्र में ओपित करने के पीछे भार की होती है वह भार ओपजन का जाना जाता है।

वायु में पानी के वाष्प

पानी के वाष्प वायु में सदैव रहा करते हैं। इसका कारण यह है कि वाष्प सूर्य के ताप से समुद्र वा नदियों की सतह अर्थात् पृष्ठ से उठा करते हैं और वायु में मिल जाते हैं। वाष्प की मात्राये बहुत होती हैं परन्तु प्रत्येक स्थान की दशा के अनुकूल भिन्न भिन्न हुआ करती है। वायु एक नियत मात्रा वाष्प को ग्रहण करती है। उससे अधिक नहीं ग्रहण कर सकती और यह सीमा वायु की उष्णता पर बद्ध है।

जब वायु में अधिक से अधिक अर्थात् १०० प्रति सैकड़ा पानी के वाष्प हों तो वायु को सपृक्त वायु कहते हैं। सपृक्त श्रेणी उसकी एक श्रेणी कहाती है अच्छे और सुहावने दिनों से अर्थात् दसन्त ऋतु ३० से लेकर ७० राशि तक और कहीं कहीं ९० राशि तक

की सील (Humidity) होती है। प्रति सैकड़ा ५० राशि सील का होना मध्यममान कहाता है।

गर्म वायु में वाष्प अधिक होते हैं और ठंडे वायु में कम। पानी के वाष्प होने का बहुत बड़ा प्रभाव मनुष्य की अरोग्यता पर पड़ता है। जब ९५ प्रति सैकड़ा सील होती है तो मनुष्यों को गर्मी से बहुत दुःख होता है। बन्द कमरे में अथवा जहाँ भोड हो वहाँ गर्मी छिटकन और आलस्य इसी कारण से होते हैं।

वायु में वाष्प की उपपत्ति

वायु में पानी के वाष्प को इस प्रकार से बताना सकते हैं कि एक शीशे के गिलास में बरफ भर दो और उसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से स्वच्छ कर दो। थोड़ी देर में तुम को उसकी बाहरी सतह पर पानी के बूँद दृष्टि आवेंगे जो वास्तव में वायु के वाष्प हैं और ठण्डक पाकर जम गये हैं।

ओस कैसे बनती है

रात्रि में ओस इसी प्रकार गिरती है अर्थात् वायु के वाष्प जम कर गिर पड़ते हैं। बादल भी इन्हीं वाष्प के दल हैं जो ऊपर की ठंडी हवा से जम जाते हैं और दूर से दिखाई देते हैं।

वायु में कर्बन द्विआपित

क ओ. (CO₂) वह गैस है जो अग्नि के जलने से और मनुष्यों व पशुओं के श्वास लेने से पैदा होती है और इसी प्रकार बहुत सा क ओ. वायु मण्डल में भर जाता है। इस गैस की मात्रा

के भाग प्रत्येक स्थल के वायु-मण्डल में भिन्न भिन्न पाये जाने हैं। परन्तु इतने अधिक नहीं होते जितने कि पानी के वाष्प अधिक होते हैं। सामान्य रीति में यदि १०,००० भाग वायु के हों तो चार भाग क ओ_२ के होंगे। समुद्र पर को वायु में कम और नगर की वायु में अधिक होते हैं। बन्द कमरे में १०,००० में ३३ भाग के लगभग क ओ_२ होता है, जिसका कारण यह है कि श्वास लेने से वह बढ़ जाता है। क ओ_२ वृक्ष और पौधों का वास्तविक भोजन है।

वायु में क ओ_२ की उपपत्ति

यदि एक शीशे की प्याली में चूने का पानी रख कर उसमें हवा लगने दें तो वायु का क ओ_२ चूने के पानी से मिलकर पतली सी झिल्ली प्याली के पानी की सतह पर बना देगा जो वास्तव में खटिक-कर्वनित (Calcium carbonate) अर्थात् चरिया मट्टी है। चूने का पानी क ओ_२ लगने से दूध के सदृश हो जाता है।

स्वच्छ हवा की पहचान

इसी सिद्धान्त को लेकर रसायनज्ञ यह बता सकते हैं कि वायु स्वच्छ है अथवा नहीं। यदि १०० घन वायु को लेकर १० ग्राम चूने के पानी में मिलाया जाय तो फिर चूने के पानी को तोलने पर यह जाना जायगा कि पानी का भार अधिक है। यह भार की अधिकता क ओ_२ मिल जाने के कारण से होती है।

क ओ_२ तेल में भारी होता है परन्तु और भारी चीजों के समान पृथ्वी में गिरा नहीं रहता बल्कि प्रत्येक स्थान में फैला

की सील (Humidity) होती है। प्रति सैकड़ा ५० राशि सील का होना मध्यममान कहाता है।

गर्म वायु में वाष्प अधिक होते हैं और ठंडे वायु में कम। पानी के वाष्प होने का बहुत बड़ा प्रभाव मनुष्य की अरोग्यता पर पड़ता है। जब ९५ प्रति सैकड़ा सील होती है तो मनुष्यों को गरमी से बहुत दुःख होता है। बन्द कमरे में अथवा जहाँ भीड़ हो वहाँ गरमी छिटकन और आलस्य इसी कारण से होते हैं।

वायु में वाष्प की उपपत्ति

वायु में पानी के वाष्प को इस प्रकार से बता सकते हैं कि एक शीशे के गिलास में बरफ भर दो और उसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से स्वच्छ कर दो। थोड़ी देर में तुम को उसकी बाहरी सतह पर पानी के बूँद दृष्टि आवेंगे जो वास्तव में वायु के वाष्प हैं और ठण्डक पाकर जम गये हैं।

ओस कैसे बनती है

रात्रि में ओस इसी प्रकार गिरती है अर्थात् वायु के वाष्प जम कर गिर पड़ते हैं। बादल भी इन्हीं वाष्प के दल हैं जो ऊपर की ठंडी हवा से जम जाते हैं और दूर से दिखाई देते हैं।

वायु में कर्बन द्विअोपित

क ओ_२ (CO_२) वह गैस है जो अग्नि के जलने से और मनुष्यों व पशुओं के श्वास लेने से पैदा होती है और इसी प्रकार बहुत सा क ओ_२ वायु मण्डल में भर जाता है। इस गैस की मात्रा

भार जानने की रीति

रसायनज्ञ नीचे लिखी क्रिया से वायु की गैस के भार की परीक्षा करते हैं। वे लोग एक नली में थोड़ा शुद्ध तॉबा रख कर तौल लेते हैं। उसके पीछे उसमें वायु भरते हैं और फिर उसको गरम करते हैं। गरमी के कारण वायु का ओपजन ताम्र से मिल कर तॉबि का ओपित बनाता है और बचा हुआ नत्रजन एक तौले हुए बरतन में भर कर तौल लिया जाता है और फिर उसको पूर्व के भार से जितना अधिक पाते हैं वह भार नत्रजन का समझा जाता है और जो अधिकता ताम्र में ओपित करने के पीछे भार की होती है वह भार ओपजन का जाना जाता है।

वायु में पानी के वाष्प

पानी के वाष्प वायु में सदैव रहा करते हैं। इसका कारण यह है कि वाष्प सूर्य के ताप से समुद्र वा नदियों की सतह अर्थात् पृष्ठि से उठा करते हैं और वायु में मिल जाते हैं। वाष्प की मात्राये बहुत होती है परन्तु प्रत्येक स्थान की दशा के अनुकूल भिन्न भिन्न हुआ करती है। वायु एक नियत मात्रा वाष्प को ग्रहण करती है। उससे अधिक नहीं ग्रहण कर सकती और यह सीमा वायु की उष्णता पर बद्ध है।

जब वायु में अधिक से अधिक अर्थात् १०० प्रति सैकड़ा पानी के वाष्प हो तो वायु को सपृक्त वायु कहते हैं। सपृक्त श्रेणी उसकी एक श्रेणी कहाती है अच्छे और सुहावने दिनों से अर्थात् वसन्त ऋतु ३० से लेकर ७० राशि तक और कहीं कहीं ९० राशि तक

की सोल (Humidity) होती है। प्रति सैकड़ा ५० राशि सील का होना मध्यममान कहाता है।

गर्म वायु में वाष्प अधिक होते हैं और ठंडे वायु में कम। पानी के वाष्प होने का बहुत बड़ा प्रभाव मनुष्य की अरोग्यता पर पड़ता है। जब ९५ प्रति सैकड़ा सोल होती है तो मनुष्यों को गरमी से बहुत दुःख होता है। बन्द कमरे में अथवा जहाँ भीड़ हो वहाँ गरमी छिटकन और आलस्य इसी कारण से होते हैं।

वायु में वाष्प की उपपत्ति

वायु में पानी के वाष्प को इस प्रकार से बचा सकते हैं कि एक शीशे के गिलास में बरफ भर दो और उसकी बाहरी सतह को अच्छी तरह से स्वच्छ कर दो। थोड़ी देर में तुम को उसकी बाहरी सतह पर पानी के बूँद दृष्टि आवेंगे जो वास्तव में वायु के वाष्प हैं और ठण्डक पाकर जम गये हैं।

ओस कैसे बनती है

रात्रि में ओस इसी प्रकार गिरती है अर्थात् वायु के वाष्प जम कर गिर पड़ते हैं। बादल भी इन्हीं वाष्प के दल हैं जो ऊपर की ठंडी हवा से जम जाते हैं और दूर से दिखाई देते हैं।

वायु में कर्बन द्विओपित

क ओ_२ (C O₂) वह गैस है जो अग्नि के जलने से और मनुष्यों व पशुओं के श्वास लेने से पैदा होती है और इसी प्रकार बहुत सा क ओ_२ वायु मण्डल में भर जाता है। इस गैस की मात्रा

के भाग प्रत्येक स्थल के वायु-मण्डल में भिन्न भिन्न पाये जाते हैं। परन्तु इतने अधिक नहीं होते जितने कि पानी के वाष्प अधिक होते हैं। सामान्य रीति में यदि १०,००० भाग वायु के हो तो चार भाग क ओ_२ के होंगे। समुद्र पर को वायु में कम और नगर की वायु में अधिक होते हैं। बन्द कमरे में १०,००० में ३३ भाग के लगभग क ओ_२ होता है, जिसका कारण यह है कि श्वास लेने से वह बढ़ जाता है। क ओ_२ वृक्ष और पौधों का वास्तविक भोजन है।

वायु में क ओ_२ की उपपत्ति

यदि एक शीशे की प्याली में चूने का पानी रख कर उसमें हवा लगने दें तो वायु का क ओ_२ चूने के पानी से मिलकर पतली सी भिखी प्याली के पानी की सतह पर बना देगा जो वास्तव में पटिक-कार्बोनेट (Calcium carbonate) अर्थात् पेरिया मट्टी है। चूने का पानी क ओ_२ लगने से दूध के सदृश हो जाता है।

स्वच्छ हवा की पहचान

इसी सिद्धान्त को लेकर रसायनज्ञ यह बता सकते हैं कि वायु स्वच्छ है अथवा नहीं। यदि १०० घन वायु को लेकर १० ग्राम चूने के पानी में मिलाया जाय तो फिर चूने के पानी को तौलने पर यह जाना जायगा कि पानी का भार अधिक है। यह भार की अधिकता क ओ_२ मिल जाने के कारण से होती है।

क ओ_२ तौल में भारी होता है परन्तु और भारी चीजों के समान पृथ्वी में गिरा नहीं रहता बल्कि प्रत्येक स्थान में फैला

रहता है। यह गैसों के फैलने के गुण का समझना चाहिये क्योंकि यदि यह गुण आप से आप फैलने का गैसों में न होता तो क ओ, गैस पृथ्वी के समीप इकट्ठा रहता और सब आदमी मर जाते।

वायु-मण्डल में आर्गन गैस

आर्गन गैस में न कोई रंग है और न गंध ही है। इसका यह गुण है कि यह कुछ रसायन कार्य नहीं करता और न किसी दूसरी चीज से मिलकर इस का कोई आज तक सम्मेलन बना है। और रसायनज्ञों को इस में विशेष करके कुछ जानकारों भी नहीं है परन्तु आशा है कि कोई हिन्दुस्तानी रसायनज्ञ इसका अनुसन्धान या परीक्षा करके इसकी जानकारी में विशेषता प्राप्त करेंगे। यह गैस सन १८९४ ई० में जानी गई थी।

राम से रसायनज्ञ ने वायु में और भी कई अपाहिज गैस ढूँढ निकाले हैं। जिनके नाम ये हैं—हेल, (Helium), न्योन (Neon), कृप्टन (Krypton), जेनन (Zenon)

वायु मिश्रण है

वायु मिश्रण है सम्मेलन नहीं। क्योंकि ओपजन और नत्रजन के मिलने को मात्राये नियमित नहीं हैं और घटती बढ़ती रहा करती है जैसे खिचड़ी में दाल चावल के भागपरिमाणित नहीं है। घट बढ़ सकते हैं परन्तु सम्मेलन के भाग नियमित होते हैं।

दूसरा कारण यह है कि जब ओपजन और नत्रजन उस परिमाण से मिलाये जाते हैं कि जिस परिमाण से वह हवा में मिले हैं तो ठीक ठीक वायु के समान मिश्रण बनता है परन्तु मिलने

के समय रासायनिक मेल का कोई आदर्श जैसे प्रकाश, गरमी रंग रूपादि का परिवर्तन कुछ दृष्टि नहीं आता ।

तीसरा कारण यह है कि जब वायु को पानी में ड्रव करते हैं तो अधिकतर वायु का ओपजन पानी में घुल जाता है । नत्रजन नहीं घुलता । इस से विदित हुआ कि वायु मिश्रण है । सम्मेलन नहीं । यदि वायु सम्मेलन होता तो पानी में घुल जाता । केवल उस का एक भाग न मिलता ।

तरल वायु

वायु के सब गैसों को गलाकर पानी के समान कर लेने को तरल वायु कहते हैं । तरल वायु दूध के रंग का होता है । दूध के रंग होने का कारण यह है कि उस में जमा हुआ क ओ_२ मिला होता है और बरफ भी मिली रहती है । यदि इन ठोस चीजों को छान कर निकाल भी दें तो भी यह टपकाया हुआ (Filtrate) तरल वस्तु के समान नीचे पीले रंग का होता है ।

तरल वायु पानी से कुछ भारी होता है और बहुत ठंडा होता है । उसकी उष्णता -200° शतांश की होती है और -190° शतांश पर एक वायु मण्डल के दबाव के नीचे गरमी से उबलने लगता है ।

यदि एक गिलास में तरल वायु रक्खा जावे तो तरल वायु तत्काल उबलने लगेगा और आस पास का वायु बहुत ठंडा पड जायगा । गिलास के चारों ओर ओस छा जायगी और थोड़ी देर पीछे तरल वायु उड जायगा अर्थात् अदृष्ट हो जायगा, इसलिये

तरल वायु को एक ऐसे बरतन में रखते हैं जिस में वह उबलने नहीं पाता और इतना धीरे धीरे धुवाँ उठता है कि घंटों तक उस में तरल वायु रह सकता है। इस बरतन का नाम देवॉर्स बल्ब (Deew us bulb) अर्थात् देवार का कुमकुमा है।

तरल वायु अधिकतर ठंडे होने के कारण अद्भुत गुण रखता है जैसे लोहे अथवा टीन का बरतन तरल वायु से ठंडा किया जावे तो वह बरतन ऐसा ठिठुर कर पापड के सदृश सूख जाता है कि यदि उस बरतन में एक उगली मात्र मार दें तो टुकड़े टुकड़े हो जायें। लगभग जितने मृदु पदार्थ हैं और बहुत से खाने वाले ऐसे पदार्थ हैं कि यदि उनको तरल वायु में डुबो देवे तो वह पापड के समान कुडकुडे हो जाते हैं परन्तु यह प्रभाव चमड़े की चीज पर नहीं पडता।

यदि पारे के समान कोई तरल पदार्थ इस तरल वायु में डाल दिया जाये तो इतना कठोर हो जाता है कि जैसे लोह का हथौडा कठोर होता है।

तरल वायु एक अद्भुत पदार्थ है। यदि तरल वायु को एक बरतन में रखकर एक बरफ का टैला नीचे और एक ऊपर रख दे तो तरल वायु को शीत के बदले इतनी गरमी प्राप्त होगी कि वह उबलने लगेगा और यदि तरल वायु की पतौली आँच पर रख दे तो धुवाँ निकलने के बदले आँच के ऊपर पाला और बरफ दृष्टि आवेगा। इसका कारण यह है कि तरल वायु इतना ठंडा होता है कि अग्नि के जलने से जैसे ही क ओर और पानी के वाष्प निकलते हैं वैसे ही जम जाते हैं। यदि तरल वायु में थोड़ा सा

पानी छोड़ दे तो तरल वायु उसी समय उबलने लगता है और पानी को बरफ बना देता है।

सामान्य तरल वायु में $\frac{1}{2}$ से लेकर $\frac{2}{3}$ भाग तक ओपजन गला हुआ होता है। यदि जलता हुआ लाल लाल लौहे या कोयले का टुकड़ा तरल वायु में रख दिया जावे तो बारूद के समान फुलझड़ी छूटने लगती है। ओपजन गैस तरल वायु से शीघ्र बनाया जा सकता है क्योंकि जब तरल वायु उडता है तो पहले नत्रजन उडता है और शुद्ध ओपजन रह जाता है।

तरल वायु सकुचित वायु (Compressed air) अर्थात् दबे हुए वायु से शीघ्र बन सकता है। सकुचित वायु उसको कहते हैं जो बहुत सा वायु छोटी सी जगह में दबा कर रक्खा जाय। ऐसे वायु को पानी से ठंडा करके एक नली के द्वार से एक बड़ी भारी बाल्टी में जिसका नाम द्रवीकरण पात्र (Liquefied air) है ले जाते हैं और जब सकुचित वायु द्रवीकरण पात्र में पहुँचता है तो बड़ा जगह पाकर तुरन्त फैल जाता है परन्तु जब दबी हवा एकवारगी फैलती है तो सरदी पैदा होती है। इसीसे द्रवीकरण बरतन में ठडक पदा होती है और जब बराबर हवा बाहर से इसी प्रकार आया करती है तो ठडक यहाँ तक बढ़ती है कि वायु जमकर तरल हो जाना है।

नत्रजन मिलाने के स्थान

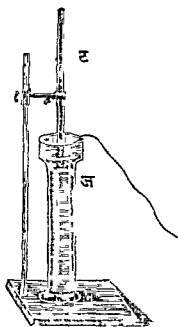
नत्रजन वायु में $\frac{1}{3}$ भाग है। इसके अतिरिक्त वह नत्रिकाम्ल (HNO_3) अमोनिया (NH_3) में है। यह गैस मनुष्य, वृक्ष और

जन्तु के शरीर की बनावट के लिये आवश्यक है। इसका नाम नत्रजन इस लिये पडा है कि यह शोरा (Nitric) में मिलता है। शोरा (KNO_3) जो सबसे अच्छी चीज है और जो बहुत से व्यवहारों में लाया जा सकता है हिन्दुस्तान में दुनिया भर से अच्छा और सस्ता मिलता है। परन्तु इस बात का दुःख है कि वह विदेशों को चला जाता है। हमारे हिन्दुस्तानी सुजनों को इस ओर ध्यान देना चाहिये।

नत्रजन बनाने की रीति

(१) एक बड़े प्याले में या शीशे के जार (अमृतबान) में पानी

भर कर एक चौड़े मुँह की कटोरी उस पर तैरा दो। उसके पीछे उस कटोरी पर स्फुर (Phosphorus) रखकर अग्नि लगा दो और उसको बड़े शीशे के अमृतबान (Jar) से ढक दो तो अमृतबान के अन्दर के वायु का ओपजन स्फुर के साथ मिल जायेगा और खाली नत्रजन अमृतबान के अन्दर रह जायेगा।



(२) रीति यह है कि स्फुर को एक तार में बांधकर एक शीशे की औंधी हुई नली के भीतर डाल के छोड़ दें (देखो चित्र २८) तो भी वही बात

(२८) फास्फोरस (स्फुर) से वायु का विश्लेषण कर के नत्रजन बनाने की रीति।

होगी । यह इसी रीति से होता है कि एक शीशा की (graduated) नली (ट) लेकर जिसमें नम्वर बने रहते हैं उसका ऊपर का मुह बंद करके उलटा करके नीचे का मुह (ज) जार में जिसमें पानी भरा होता है डाल देते हैं । इसके बाद तार में स्फुर वाध कर उस नली में डाल देते हैं तो धीरे धीरे कई दिन में नली के ओपजन से स्फुर मिल जायगा और उसमें नत्रजन रह जायगा । इसका परिमाण यह है कि नलिका का $\frac{1}{2}$ हिस्सा पानी से भर जायगा क्योंकि नली की हवा में से पाचवाँ हिस्सा ओपजन का था जो स्फुर से मिल गया और उसकी जगह पानी भर गया ।

नत्रजन वायु से हलका होता है । उसका घनत्व ९७२ है और वायु का घनत्व १०, एक लिटर नत्रजन का भार ०°शतांश और ७६० मिलीमीटर दबाव पर १.२५६ ग्राम होता है, विजली की ज्वाला के द्वारा नत्रजन, अभिद्रवजन और ओपजन मिलकर नत्रिकाम्ल पैदा कर सकते हैं और अमोनिया भी पैदा हो सकता है । इसी कारण से विजली कड़कते समय जो पानी बरसता है उसमें यह दोनो चीजें मिल सकती हैं ।

नत्रजन का जीवन से संबंध

वृक्ष और जानवरो के जीवन के लिये ओपजन क ओ₂ और पानी के वाष्प आवश्यक हैं परन्तु इसके साथ ही नत्रजन भी आवश्यक जानना चाहिये क्योंकि बिना नत्रजन के मांस नहीं बन सकता । मनुष्य के खाने और उसके विष्ठा अर्थात् गलीज में नत्रजन किसी न किसी रूप में रहता है ।

मनुष्य के लिये नत्रजन प्रोटीन (Protein) (उस पदार्थ को कहते हैं जिसमें रस शोणित रज इत्यादिक हों जैसे घड़ा) के रूप में और वृक्षों के लिये नत्रित (Nitrate) के रूप में लाभदायक है। पृथ्वी को भी नत्रजन की आवश्यकता होती है और यही इसी के वास्ते छोड़ी जाती है कि पृथ्वी में नत्रजन जिससे कि पौधे का पालन हो सके।

रसायनज्ञ को बहुधा केमिकल छानने की लिये उस की रीति नीचे लिखी जाती है। कागज का छानना इस्तेमाल करते हैं वह सफेद कागज का गोल टुकड़ा होता है फिल्टर में निम्नलिखित तरीके से डालते हैं।



१. पत्त

२६ फिल्टर अथवा टुकड़ा

अध्याय १२

उष्णता, प्रकाश, विजली और रासायनिक कार्य

जब कभी रासायनिक क्रिया होती है तब किसी न किसी रूप में शक्ति (Energy) अवश्य प्रकट होती है अर्थात् गरमी प्रकाश अथवा विजली की शक्ति उत्पन्न होती है। इससे यह विदित होता है कि रासायनिक परिवर्तन के समय पदार्थ के केवल रंग, रूप, स्वाद, गंधादि में ही अन्तर नहीं होता किन्तु शक्ति (Energy) का भी परिवर्तन होता रहता है जैसे जिस समय कोयला जलाया जाता है तो CO_2 ही नहीं बनता उसके साथ ही उष्णता भी प्रस्तुत होती है। शक्तिस्थिति का सिद्धांत (Law of conservation of energy) यह बताता है कि हम न किसी पदार्थ को बना ही सकते हैं और न नाश ही कर सकते हैं, किन्तु उसके रंग रूपादि को बदल सकते हैं। इसी कारण से जब कभी रासायनिक कार्य होता है तो रासायनिक सामर्थ्य अथवा शक्ति (Energy) से ही हो सकता है और यह सामर्थ्य अथवा शक्ति ही गरमी प्रकाश और विजली के रूप में दृष्टि आती है।

जैसे यह सिद्ध हो चुका है कि रासायनिक क्रिया के समय गरमी, प्रकाश, वा विजली पैदा होती है उसी प्रकार यह भी समझना चाहिये कि गरमी प्रकाश और विजली के द्वारा हम रासायनिक कार्य कर सकते हैं जैसे फोटो के प्लेट पर रासायनिक

परिवर्तन प्रकाश से ही होते हैं। इसी प्रकार वृक्षों के पत्तों का हरा रंग भी प्रकाश का कार्य है। अभिद्रवजन और हरिन गैस मिलाकर अधिकार में रखा जावे तो उनमें कोई क्रिया नहीं होती। यदि उनको प्रकाश में रखें तो उनका संयोग बड़े शब्द के साथ होता है और इसी प्रकार जब बन्दूक चलाई जाती है तो प्रकाश पैदा होता है।

उष्णता और रासायनिक कार्य

उष्णता और रासायनिक कार्य का बड़ा संबंध है। जब कभी रासायनिक परिवर्तन होता है तो गर्मी की कक्षा में उन्नति होती है अथवा अवनति अर्थात् ठंडक पैदा होती है। रासायनिक परिवर्तन के समय उष्णता में कितना अन्तर पड़ता है यह भी जाना जा सकता है। गर्मी की माप तापाङ्क (Calorie) से होती है। एक तापाङ्क (Calorie) की गर्मी उतनी गर्मी कहलाती है जो एक ग्राम पानी की उष्णता एक काष्ठा शतांश अधिक करदे। जैसे यदि एक ग्राम अभिद्रवजन जलाया जाता है तो ३८,००० तापाङ्क (Calorie) की गर्मी पैदा होती है और यदि एक ग्राम कोयला जलाया जाय तो ८,००० तापाङ्क (Calorie) की गर्मी पैदा होगी। साधारण रासायनिक सकेत शक्ति के परिवर्तन को नहीं बताता। इससे शक्ति के उद्भूत करने की क्रिया नीचे के समीकरण से प्रकट होगी। $H_2 + O = H_2O + 68,000$ तापाङ्क (Calorie) इस समीकरण को थर्मिक (Thermal) तापसंबन्धी समीकरण कहते हैं। और इसका यह अर्थ है कि

यदि दो ग्राम अभिद्रवजन १६ ग्राम ओपजन के साथ मिलाया जाय जिससे कि १८ ग्राम पानी बने तो उस समय ६८,००० तापाङ्क की गरमी उत्पन्न होगी।

परन्तु यदि कर्वन गन्धिक के साथ मिलाया जाय तो गरमी बहुत कम हो जाती है।

$C + G_2 = C G_2$ (कर्वन द्वि गन्धिक)—१२,६०० तापाङ्क

$C + S_2 = CS_2$ (Carbon-disulphide)—19,000 Calorie

यदि (सम्मेलन बनने के समय) गरमी उत्पन्न हो तो गरमी धनात्मक (Positive) धन अर्थात् ग्लस (+) कहलाती है और जो सम्मेलन बनता है उसको तापक्रमवर्धक (Exothermic) कहते हैं। यदि सम्मेलन बनने के समय गरमी बिलकुल कम हो जाय अर्थात् ठंडक की वृद्धि हो तो उस गरमी को ऋणात्मक (Negative) ऋण अर्थात् माइनस (—) कहेंगे और उस सम्मेलन को तापक्रमघातक (Endothermic) कहेंगे। तापक्रमवर्धक सम्मेलन दृढ होते हैं और वह उसी समय टूट सकने हैं कि जब उसमें उतनी ही गरमी जोड़ी जावे जितनी कि गरमी उनके बनते समय निकल गई थी जैसे ६८,४०० तापाङ्क की गरमी अथवा उसीके बराबर शक्ति (Energy) की आवश्यकता होगी जब १८ ग्राम पानी को बिच्छेदन करके ओपजन अभिद्रवजन अलग अलग किये जायेंगे ऐसी गरमी को उष्णता व्यवच्छेदक कहेंगे।

परन्तु तापक्रमघातक सम्मेलन दृढ नहीं होते और बहुधा भडकीले होते हैं। ओजोन उसका उदाहरण है। जब वह बनता है तब सरदी उत्पन्न होती है और जब वह टूटता है तो ७२,४००

तापाङ्क की गरमी उत्पन्न होती है। गरमी पैदा होने का साधारण उदाहरण यह है कि जब पानी चूने पर डाला जाता है तो रासायनिक परिवर्तन होने के कारण ताप उत्पन्न होता है। दूसरी चीजें जिनको पानी में मिलाने से गरमी उत्पन्न होती है वह गन्धिकासल, सोडियम और पोटैश के अभिद्रव-ओपित ह।

रासायनिक कार्य और उष्णता

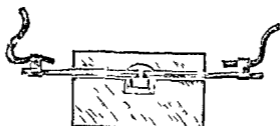
बहुत से रासायनिक परिवर्तन का वास्तविक कारण गरमी है जैसे अभिद्रवजन और ओपजन को मिलाने से बिना प्रयोग उष्णता के कभी पानी न बनेगा परन्तु जब गरमी वा बिजली से आंच पहुँचाई जायगी तब रासायनिक परिवर्तन होगा। इसी प्रकार जब तक गैस के लैम्प को अग्नि से प्रदीप्त न करें वह कभी प्रकाशित नहीं हो सकता। अनुभव से जाना गया है कि यदि उष्णता निकाल दी जावे तो रासायनिक परिवर्तन कदापि हो ही नहीं सकते और इसी प्रकार से बहुत सी चीजें ऐसी हैं जिनमें साधारणता से रासायनिक परिवर्तन नहीं होते लेकिन यदि बिजली की गरमी पहुँचाई जाय तो उनमें रासायनिक कार्य होता है।

बिजली की भट्टी

अभी तक रासायनिक परिवर्तन के लिये जितनी गरमी की आवश्यकता होती थी वह कोयला, गैस या तेल जलाकर उत्पन्न की जाती थी। परन्तु थोड़ा ही काल व्यतीत हुआ है कि फ्रेंच रासायनज्ञ ने एक ऐसी भट्टी बनाई है कि जिसमें बिजली की गरमी इतनी प्रबल होती है कि जितनी गरमी किसी दूसरी चीज में नहीं

पाई जाती। बिजली को भट्टी की गरमी ३५०० शतांश तक होती है। इस गरमी में ऐसी ऐसी चीजें गल जाती हैं कि जो आज तक किसी तरह न गल सकती थीं।

जैसे बालू, चूना, मशओपित और बहुत से कठोर न गलने वाले ओपित बिजली की भट्टा में शीघ्र हो गलकर और वाष्प बनकर उड जाने हैं।



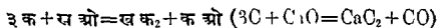
(३०) बिजली की भट्टी।

साधारण कोयला उस भट्टी में डालने से ग्रेफाइट (Graphite) बन जाता है जो पेन्सिल बनाने के काम आता है। कर्बन (Carbon) शैल (Silicon) और टक (Boron) के सम्मेलन सुहृद बन जाते हैं, जिनका कि नाम कर्बिद (Carbide) टर्किद (Turkide) शैलिद (Silicide) रक्खा जाता है।

खटिक कर्बिद (Calcium carbide) और शैल कर्बिद (Silicon carbide) बहुत से व्यवहारों में लाये जाते हैं। बहुत से शुद्ध धातु आप ही आप निकल सकते हैं यदि उस धातु का ओपित और कर्बिद मिला कर इस भट्टी में फूँका जाय।

खटिक कर्बिद

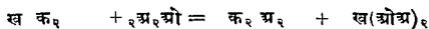
खटिक कर्बिद (Calcium carbide) चूना और कोक (Coke) को बिजली की भट्टी में फूँकने से बनता है।



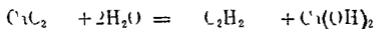
कर्वन + चूना = खटिक कर्विद + कर्वन-ओपित

(Carbon + Lime = Calcium carbide + Carbon Monoxide)

खटिक कर्विद कठोर और शीघ्र टूटने वाला पदार्थ है, इसका रंग काला, भूरा, खेदार, चमकदार और ठोस होता है। इसका विशिष्ट गुणस्त्व २२ है। और उसका वास्तविक व्यवहार यह है कि उससे असीटलीन गैस (Acetylene gas) बनाया जाता है जो घरों में खाना पकाने और प्रकाश करने के काम में लाया जाता है।

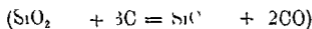
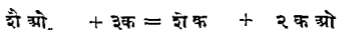


खटिक कर्विद + पानी = असीटलीन गैस + खटिक-अभिद्रव ओपित



Calcium Carbide + Water = Acetylene gas + Calcium Hydroxide gas

कर्बोरन्डम (Carborundum) शैल (Silicon) और कर्वन (Carbon) का सम्मेलन है जिसका संकेत, श क (SiC) है। उसको बालू (SiO₂) कोक (Coke) लकड़ी का बुरादा और नमक मिला कर बिजली की भट्टी में फ्रंककर बनाते हैं। कर्बोरन्डम (Carborundum) वास्तव में शैल कर्विद (Silicon carbide) ही है।



शैल द्विओपित + कर्वन = कर्बोरन्डम + कर्वन-ओपित

एक ओर और—(ऋण) को एक ओर कर देती है और यह दोनों अपने अपने विद्युत् मार्ग की ओर प्रवाहित होते हैं और जब विद्युत् मार्ग तक पहुँच जाते हैं तो वह बिजली का वेग जो उनपर लदा होता है विद्युत् मार्ग पर दे देते हैं और आप जैसे थे वैसे ही हो जाते हैं।

जब सोडियम धावन ऋणध्रुव पर पहुँच जाता है तो वह सोडियम परमाणु (Sodium Atom) हो जाता है इसी प्रकार हरिन धावन धनध्रुव पर पहुँच कर हरिन अणु (Chlorine Molecule) बनाता है।

द्रावण में विजली ले जाने वाली शक्ति

अनुभव से यह प्रकट हुआ है कि कुछ द्रावण ऐसे हैं जो विजली की धारा को कम ले जाते हैं और कुछ जल्दी ले जाते हैं। पानी विजली की लहर नहीं लाद ले जा सकता है इसलिये वह अचालक (non conductor) है। इसी प्रकार शर्करा का द्रावण (शरबत) भी विजली की धारा को नहीं ले जा सकता परन्तु अम्ल, क्षार और नमक का द्रावण बहुत अच्छी तरह विजली की धारा को ले जा सकते हैं और अपने अवयवों को आप अलग कर लेते हैं।

इसी ऊपर के कारण से रसायनों को ऐसा विश्वास है कि जब अम्ल, क्षार अथवा नमक पानी में घोले जाते हैं तो उनकी रासायनिक दशा यह होती है कि उनके परमाणु धावन की अवस्था में हो जाते हैं परन्तु शर्करा के शरबत के परमाणु जो के ल्यो रहते हैं और उसके परमाणु धावन नहीं बनाते इसीसे वह विजली की धारा को नहीं ले जा सकते।

एक बात यह भी दृष्टिगोचर हुई है कि यदि द्रावण कठिन होता है तो विजली उसमें से प्रवाहित नहीं हो सकती। परन्तु जितना द्रावण हलका होगा उतनी सरलता से विजली की लहर उसमें से होकर प्रवाहित हो सकेगी।

अनुभव से यह भी जाना गया है कि शुद्ध पानी की अपेक्षा द्रावण अधिक उष्णता पर उबलता है और शुद्ध पानी की अपेक्षा थोड़ी ठंडक पर जम जाता है और यही कारण है कि सरदी में समुद्र से पहले नदी का पानी जम जाता है और वह पानी जिसमें बहुत से अनिज पदार्थ मिले हैं वह देर में उबलता है और शुद्ध ताजा पानी इससे शीघ्र उबल जाता है इससे यह सिद्ध हुआ कि यदि कोई चीज पानी में द्रव कर दी जाय तो वह उस द्रावण के उबलने की सीमा को बढ़ा देगी और जमने की श्रेणी को घटा देगी।

धावन संचारक के कार्य

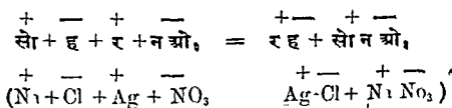
साधारण रासायनिक परीक्षा में पहले धावन (Ions) की परीक्षा की जाती है जैसे प्रत्येक हरिद (Chloride) की परीक्षा एक ही रीति से की जाती है वह यह कि प्रत्येक हरिद रजत नत्रित ($AgNO_3$) के साथ रासायनिक कार्य करता है क्योंकि इसके द्रावण में हरिन धावन होता है।

इसी प्रकार सर्व द्रव होने वाले गन्धित (Sulphate) भारियम हरिद ($BaCl$) के साथ रासायनिक काम करते हैं क्योंकि प्रत्येक गन्धित में, ग सौ, (SO_4) धावन हुआ करता है।

रजत हरिद (AgCl) और भारियम गन्धित (Ba SO₄) दोनों अनघुल (Insoluble) हैं और इस लिये छानकर तलछट (Precipitate) की शकल में निकाल लिये जाते हैं ।

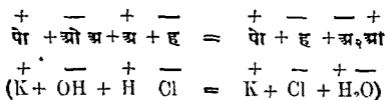
ऐसा क्यों होता है ? इसका कारण यह है कि रजत नत्रित के द्रावण में दो प्रकार के धावन रहते हैं एक धातु रजत जो धनात्मक (+) है और दूसरा नत्रित जो ऋणात्मक (—) है । इसी प्रकार सोडियम हरिद (NaCl) के द्रावण में दो प्रकार के धावन रहते हैं एक सोडियम जो धनात्मक है और दूसरा हरिद जो ऋणात्मक है । इससे जब यह दोनों मिलेंगे तो रजत (+) धावन, हरिन (—) से मिल कर अनघुल तलछट (Precipitate) रजत हरिन (Ag⁺ Cl⁻) बनावेगा । और दूसरा नत्रित (—) धावन, सोडियम (+) से मिल कर सोडियम नत्रित (Na NO₃) बनावेगा जो कि पानी के द्रावण में रहता है ।

धावन नीचे के समीकरण से प्रकट होते हैं ।



यदि रजत नत्रित (Ag NO₃) और पोटेशियम हरित (KClO₃) के द्रावण मिलाये जायें तो रासायनिक कार्य इस रीति से नहीं होता क्योंकि हरित (ClO₃) में हरिन मुक्त होकर धावन के रूप में नहीं बदलता और इसी कारण से, र ह (AgCl) नहीं बन सकता ।

धावन संचारक (Ionization) अम्ल, क्षार, और नमक के गुणों को बताता है। अम्ल नीले लिटमस कागज को लाल इससे कर देता है कि अम्ल में अभिद्रवजन धावन H^+ रहता है इस प्रकार क्षार लाल लिटमस कागज को नीला कर देता है इसका यह कारण है कि उसमें एक अभिद्रव ओपिल (Hydroxyle) धावन रहता है और शिथिल लवण लिटमस कागज पर कोई प्रभाव इस कारण से नहीं करते कि उसमें न तो अभिद्रवजन और न अभिद्रव ओपिल धावन होते हैं और यही गुण अम्ल और भस्म के गुणों में भिन्नता के कारण समझे जाते हैं। धावन के सिद्धान्त के अनुकूल शिथिलीभवन (Neutralization) केवल अभिद्रवजन और अभिद्रव-ओपिल धावन के मेल का नाम है जिसका फल पानी का बन जाना है। जैसे .—



अध्याय १३

हरिनगैस और अभिद्रवहरिकाम्ल

(Chlorine gas and Hydrochloric acid)

हरिन (Chlorine) परमावश्यक तत्त्व है। इसके सम्मेलन भी लाभदायक हैं। निश्चय करके अभिद्रव हरिकाम्ल (Hydrochloric acid) सोडियम हरिद (Sodium chloride) और घेने का चूर्ण (Powder) जिसको निरञ्जन चूर्ण (Bleaching powder) भी कहते हैं बहुत काम में आने वाले पदार्थ हैं।

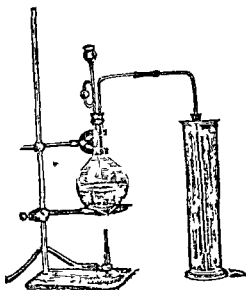
स्वतंत्र और शुद्ध हरिन कहीं नहीं मिलता क्योंकि यह बहुत से दूसरे पदार्थों से सरलता से मिल जाता है। परन्तु इसके सम्मेलन अर्थात् दूसरी चीजों से मिला हुआ यह बहुत पाया जाता है। खाने के नमक अर्थात् सोडियम हरिद (Na Cl) में भी यह पाया जाता है। हरिन, पोटेशियम, मग्न और स्रटिक की कई खानों जर्मनी देश में पाई जाती है। समुद्र के नमक में लगभग दो प्रति सैकडे के हरिन गैस मिला हुआ होता है। अमेरिका देश में रजत हरिद से चाँदी निकाली जाती है।

प्रयोगशाला (Laboratory) में अनुभवार्थ माङ्गल द्विआपित और अभिद्रव हरिकाम्ल (Manganese dioxide and Hydrochloric acid) को मिलाकर गरम करते हैं तो हरिनगैस निकलता है।

जैसे— $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 माङ्गल द्विअोपित + अभिद्रव-हरिकाम्ल = हरिन + माङ्गल-द्विहरिद + पानी

$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 Mangnese-dioxide + Hydrochloric acid = Chlorine + Mangnese dichloride + Water

हरिन गैस बनाने की दूसरी रीति यह है कि नीचे की लिखी हुई चीजों को मिला कर गरम करते हैं।

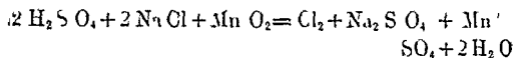


(३६) हरिन अथवा क्लोरिन गैस निकालने की रीति।

यह गैस खाली सिलेंडर अथवा बोतल में इकट्ठा किया जाता है।

$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 = \text{Cl}_2 + 2\text{NaHSO}_4 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

गन्धिकाम्ल + सोडियम-हरिद + माङ्गल-द्विअोपित = हरिन + सोडियम-गन्धित + माङ्गल-गन्धित + पानी।



Sulphuric acid + Sodium chloride + Manganese dioxide
= Chlorine + Sodium sulphate + Manganese sulphate
+ Water

माङ्गल द्विअोपित के बदले दूसरे अोपजनी कारक (Oxidizing agent) डाले जासकते हैं जैसे पोटेशियम हरित (KClO_3), पोटेशियम द्विक्रोमित ($\text{K}_2 \text{Cr}_2 \text{O}_7$), लाल सीसा ($\text{Pb}_3 \text{O}_4$)

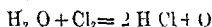
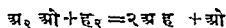
हरिन बनाने की एक रीति यह भी है कि नमक (Na Cl) को विद्युद् विदलेपण (Electrolysis) करके हरिन गैस को जब कि वह धन ध्रुव (Anode) पर आकर निकलने लगता है इकट्ठा कर लेते हैं।

हरिन गैस के गुण

हरिन पिस्तई अर्थात् पीलापन लिये हुये हरे रंग का गैस होता है। इसका नाम हरिन (Chlorine) इसलिये रक्खा गया है कि किलोरिन (Chlorine) अर्थात् हरिन को यूनानी भाषा में पीलापन लिये हुये हरे रंग को कहते हैं। इसमें एक प्रकार की तीव्र दुर्गन्ध होती है जिसको सूँघने से गला बैठ जाता है और दम घुटने लगता है। इससे उसको संस्कृत में गलारि कहते हैं। यदि श्वास के साथ खींच लिया जाय तो नाक और गले में खराई पैदा कर देता है। यदि अधिक इसकी मात्रायें सूँघने से शरीर के अन्दर प्रवेश कर जाती है तो मनुष्य मर जाता है। यह समस्त गैस वाले तत्वों से भारी होता है और संरलता से सीधे मुँह की बोतल

में इकट्ठा किया जा सकता है। एक लिटर हरिन का भार ०° शतांश और ७६० मिलीमिटर पर ३-१८ ग्राम होता है।

हरिन पानी में घुल जाता है। उसके द्रावण का रंग पीला होता है और उसमें हरिन की तीव्र गन्ध आती है। हरिन के पानी को अन्पेरी जगह में रखना चाहिये क्योंकि प्रकाश पाने से ओषजन निकल जाता है और हरिन का पानी अभिद्रव-हरिकाम्ल बन जाता है जैसे—



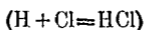
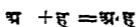
हरिन नमक के पानी में बहुत नहीं घुलता इसलिये उसको नमक के पानी पर इकट्ठा करते हैं। हरिन गैस हवा में नहीं जलता परन्तु बहुत सी चीजें हरिन गैस में जल सकती हैं।

अम्लन और ताल (antimony and arsenic) यदि हरिन गैस में चूर्ण करके डाल दिये जायें तो अच्छी तरह भडक कर जल उठते हैं। स्फुर हरिन में डालने से पहले तो पिघल जाता है और पोछे से एक हलकी सी ज्वाला देकर जल उठता है।

यदि सोडियम धातु या लोहे का चूर्ण वा पीतल का तार वा कोई दूसरी धातु गरम की जावे और उसके पोछे हरिन गैस में छोड़ दी जाय तो वह जलने लगते हैं। सोडियम और लोहे के जलने के प्रकाश म चकाचोध सा होने लगता है और बहुत घने गुच्छ के गुच्छ श्वेत रंग धूरों के निकलने लगते हैं।

हरिन गैस अभिद्रवजन से बहुत सरलता के साथ मिलता है। यही कारण है कि यदि जलता हुआ अभिद्रवजन एक नलिका के

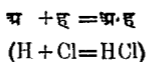
द्वारा से हरिन गैस में डाल दिया जाय तो वह जलता रहता है और अभिद्रव-हरिकाम्ल गैस बनता है।



हरिन और अभिद्रवजन में परस्पर इतनी आकर्षणता है कि हरिन के सामने यदि कोई ऐसा सम्मेलन आजावे कि जिसमें अभिद्रवजन भी हो तो वह सम्मेलन टूट जाता है और हरिन अभिद्रवजन से मिलकर अम्ल उत्पन्न कर देता है। यही कारण है कि लकड़ी हरिन गैस में जल सकती है क्योंकि लकड़ी में अभिद्रवजन है और अभिद्रवजन हरिन से मिलकर अभिद्रवहरिक अम्ल बन जाता है।

एक प्रशसा के योग्य हरिन गैस का गुण यह है कि वह दूसरी चीज को धो देता है। यह गुण इस में इस कारण से है कि वह अभिद्रवजन को आकर्षित करके उससे मिल जाता है और ओपजन को मुक्त कर देता है जो कि किसी रगदार चीज और किसी प्रकार के धब्बे को उडा देता है परन्तु अति सूखा हुआ हरिन धो नहीं सकता। यदि स्टाम्प अथवा पत की मुहर आदि इससे मिटाई जाय तो यह मिट नहीं सकती क्योंकि वह कर्बन है और कर्बन के साथ हरिन का कुछ प्रभाव नहीं होता परन्तु साधारण लिखने की स्याही हरिन गैस से मिट सकती है क्योंकि उसमें अभिद्रवजन लोहा और कर्बन होता है। कपडे का रंग और छोट उससे सरलतासे धोये जा सकते हैं।

द्वारा से हरिन गैस में डाल दिया जाय तो वह जलता रहता है और अभिद्रव हरिकाम्ल गैस बनता है।

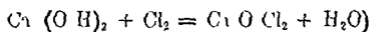
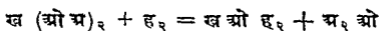


हरिन और अभिद्रवजन में परस्पर इतनी आकर्षणता है कि हरिन के सामने यदि कोई ऐसा सम्मेलन आजावे कि जिसमें अभिद्रवजन भी हो तो वह सम्मेलन टूट जाता है और हरिन अभिद्रवजन से मिलकर अम्ल उत्पन्न कर देता है। यही कारण है कि लकड़ी हरिन गैस में जल सकती है क्योंकि लकड़ी में अभिद्रवजन है और अभिद्रवजन हरिन से मिलकर अभिद्रवहरिक अम्ल बन जाता है।

एक प्रशंसा के योग्य हरिन गैस का गुण यह है कि वह दूसरी चीज को धो देता है। यह गुण इस में इस कारण से है कि वह अभिद्रवजन को आकर्षित करके उससे मिल जाता है और ओपजन को मुक्त कर देता है जो कि किसी रंगदार चीज और किसी प्रकार के धब्बे को उड़ा देता है परन्तु अति सूखा हुआ हरिन धो नहीं सकता। यदि स्टाम्प अथवा खत की मुहर आदि इससे मिटाई जाय तो यह मिट नहीं सकती क्योंकि वह कर्वन है और कर्वन के साथ हरिन का कुछ प्रभाव नहीं होता परन्तु साधारण लिखने की स्याही हरिन गैस से मिट सकती है क्योंकि उसमें अभिद्रवजन लोहा और कर्वन होता है। कपड़े का रंग और छोट उससे सरलतासे धोये जा सकते हैं।

विरंजन चूर्ण बनाने की रीति

चूने में हरिन गैस मिलाने से विरंजन चूर्ण बन जाता है। पहले चूने को पानी में डाल कर खूब पका लेते हैं जिसमें (ख ओ) (ClO) से ख (ओ अ)_२, $Cl (OH)_2$ बन जाय। यह चूर्ण फिर लोहे, ईट अथवा सीसे की कोठरी में तीन व चार इंच ऊंचा जमा कर देते हैं, और उस पर से हरिन गैस डालते हैं जो इस चूर्ण में प्रवेश कर जाता है।



एटिक अभिद्रव ओपित + हरिन = विरंजन चूर्ण + पानी

Calcium Hydroxide + Chlorine = Bleaching powder + Water

कपड़े और कागज के कार्यालयों में विरंजन चूर्ण बहुत व्यवहार में लाया जाता है। जब ओपजन को हरिन पानी से मिलाकर निकाल देता है उस समय ओपजन स्वतंत्र होता है और दूसरी चीजों से मिलने को उत्कृष्टित होता है, इस से शीघ्र दूसरी चीज से मिलकर कपड़े के रंग को दूर कर देता है।

हरिन आविजित

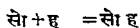
यदि हरिन के पानी को जमावें वा बरफ में हरिन गैस खपादे तो वह हरिन आविजित अथवा हरिन-जल बन जायगा। उस की बनावट लग भग $\text{ह}_2 १० \text{अ}_2 \text{ओ} (Cl_2 10 H_2O)$ है।

तरल हरिन

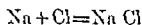
यदि हरिन आजित को किसी झुकी हुई नलिका में घन्ट कर के उसका मुह भी बन्द कर दिया जाय और फिर उसको धीरे धीरे गरमी पहुँचाई जाय तो हरिन आजित के २ भाग हो जायेंगे एक हरिन और दूसरा पानी। परन्तु हरिन बाहर नहीं निकल सकता इसलिये नलिका में जम कर तरल हो जाता है। साधारण दबाव और —३४° शताश की उष्णता पर जम जाता है। यदि ६ वायुमण्डल का दबाव डाला जाय तो ० शताश पर भी जम सकता है। तरल हरिन का रंग पीला होता है और सोना निकालने के लिए बहुत व्यवहार में लाया जाता है।

हरिन सरलता से कुछ चीजों के बनाने के काम में आता है जैसे विरजन चूर्ण (Bleaching powder), पोटेशियम वा सोडियम उपहरयायित (Potassium or sodium hypochlorite) कपडे में फलादि के धवे छुडाने के काम में लाया जाता है।

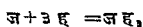
हरिद उस समय बनता है जब हरिन किसी तत्त्व से मिलता है और जब हरिन किसी तत्त्व से मिलता है तभी यह सम्मेलन दृढ होता है।



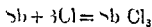
सोडियम हरिद



sodium chloride



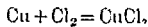
अज्जन त्रिहरिद



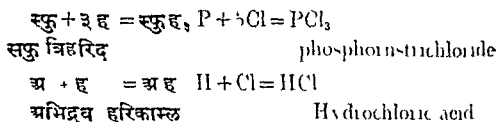
antimony trichloride



नाम्र हरिद



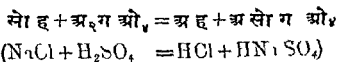
copper chloride



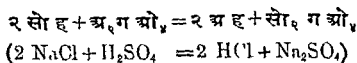
अभिद्रव हरिकाम्ल

अभिद्रव हरिकाम्ल अतिलाभ दायक नमक का सम्मेलन है। उसको कोई कोई नमक का तेजाब और मियूरियटिक एसिड (Muriatic Acid) भी कहते हैं परन्तु यह अच्छा होगा कि वह अभिद्रव हरिकाम्ल कहा जावे। इस नाम से उसको बनावट का पूरा व्योरा जाना जा सकता है।

यह गैस ज्वालामुखी पर्वतों में ही स्वतंत्र मिलता है और हरिद के रूप में तो बहुत मिलता है। उदर में यह उस द्रव्य में पाया जाता है जो भोजन को पचाता है और उसको गैस्ट्रिकजूस (Gastric juice) कहते हैं। गन्धकाम्ल और खाने के नमक (NaCl) को लेकर एक बरतन में गरम करने से नमक का तेजाब अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल बन जाता है।

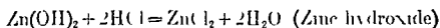
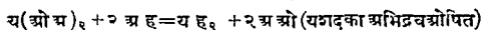
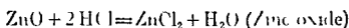
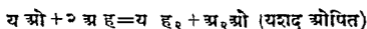
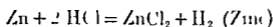
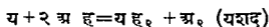


यदि गरमी अधिक होगी तो नीचे के संकेत के अनुसार फल होगा। और जो बनेगा उसको पानी में इकट्ठा कर लेते ह ॥

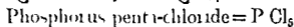
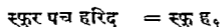
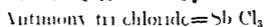
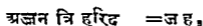
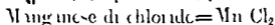
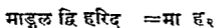


हरिद

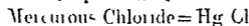
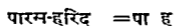
जब हरिन गैम किसी धातु से मिलता है तो उस धातु का हरिद बन जाता है इसके अतिरिक्त यदि कोई धातु या उसका ओपित या अभिद्रव ओपित अभिद्रवहरिकाम्ल से मिलाया जाय तो भी हरिद बनता है। जैसे—



एक हरिद में जितने परमाणु हरिन के होते हैं वह उस हरिद के नाम से स्पष्ट हो जाते हैं। जैसे—



यदि कोई धातु दो प्रकार के हरिद बनावे तो उसके नाम भी अलग अलग हो जाते हैं। जैसे—



पारिक हरिद = पा ह_२

Mercuric chloride = Hg Cl₂

लोहस-हरिद = लो ह_२

Ferrous-chloride = Fe Cl₂

लोहिक-हरिद = लो ह_३

Ferric-chloride = Fe Cl₃

यदि परमाणु हरिन के कम होंगे तो धातु के नाम के अन्त में सा अथवा अस लगा दिया जावेगा और यदि अधिक परमाणु हरिन के होंगे तो क अथवा इक लगा दिया जायगा।

अभिद्रव हरिकाम्ल के गुण

अभिद्रव हरिकाम्ल स्वच्छ और रगरहित होता है। जब यह वाष्पीय वायु में निकल कर मिलता है तो बहुत धुआँ उठता है उसका कारण यह है कि वह वायु की सीलता से मिलकर द्रावण बनाता है जो वाष्प के रूप में दीख पडता है। उसमें गला घोटने वाली तीव्र गंध आती है। यह गैस न आप जलता है और न दूसरी चीज को जलने में सहायता पहुँचाता है। यह वायु से सवाया १२५ भारी है, इससे सीधे मुँह की वातल में जमा किया जा सकता है।

एक लिटर गैस ०°शताश और ७६० मिली मीटर के दबाव पर १६१ ग्राम भार में होता है। यह गैस पानी में बहुत घुलता है।

एक लिटर पानी में ५०० लिटर गैस घुल सकता है जब ०°शताश और ७६० मिली मीटर का दबाव हो, परन्तु यह गैस

बड़ी जल्दी निकल जाता है और जब कभी वह खोला जाता है तो इसी से उसमें धुँवाँ उठता रहता है

किसी किसी समय उसका रंग पीला इस कारण से दृष्टि आता है कि उसमें कुछ अनघुला हरिन भी मिला रहता है, वह नीले लिटमस कागज को लाल कर देता है और अपने अभिद्रव जन की जगह धातु को देकर नमक बनाता है। बहुत कठिन अम्ल में भी ४० प्रति सेंकडा से अधिक भार गैस का द्रावण में नहीं होता। उसका विशिष्ट गुरुत्व १.२ है, जब कठिन अम्ल गरम किया जाता है तो उसका अम्ल निकल कर २० प्रति सेंकडा रह जाता है, फिर कम नहीं होता।

अभिद्रव हरिकाम्ल और हरिद की पहिचान

अभिद्रव हरिकाम्ल या किसी हरिद की पहिचान यह है कि उसके द्रावण में यदि रजत नत्रित (AgNO_3) डाले तो तत्काल ही एक श्वेत अवक्षेपण (Precipitate) बन जायगा जिसको रजत हरिद (Silver chloride) कहते हैं। यह रजत हरिद नत्रिकाम्ल (HNO_3) में नहीं घुलता। किन्तु गरम अमोनियम अभिद्रव ओषित में डाल दिया जावे तो घुल जाता है। दूसरे इस श्वेत अवक्षेपण (AgCl) को यदि धूप में रगदें तो काला पड जायगा।

नत्रजन के सम्मेलन

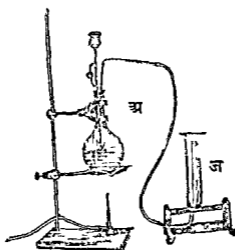
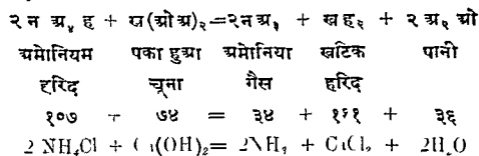
नत्रजन का सब से अधिक काम म आने वाला सम्मेलन अमोनिया (NH) और नत्रिकाम्ल अथवा शोरे का तेजाब (HNO₃) है। बहुत सी आवश्यक वस्तुयें जानवरों और वनस्पतियों की जाति के नत्रजन से बनी हैं। अमोनियाँ सामान्य रूप में दो प्रकार का कहा जाता है, एक अमोनिया गैस और दूसरा वह पानी जिस में अमोनिया गैस घुलाया गया हो, परन्तु ठीक यह होगा कि गैस को केवल अमोनिया और अमोनिया ट्रावण को अमोनियम अभिद्रव ओषित (Ammonium Hydroxide) कहें।

अमोनिया के बनाने की रीति

जब वनस्पतियाँ और मूर्तिमान वस्तु सडने लगते हैं तो नत्रजन और ओषजन जो उसमें मिले होते हैं अमोनिया के रूप में निकलने लगते हैं। अमोनिया की गंध अश्वालय (Stable) की गन्ध के समान निकला करती है। उस ऐंट्रिक पदार्थ को जिसमें नत्रजन हो गरम कर तो अमोनिया निकलता है। अमोनिया बनाने की पुरानी रीति यह है कि जानवरों के खुर और सींग को एक बन्द बरतन में गरम करने हैं और सूखा भभका लगाकर गैस इकट्ठा करते हैं, कोई कोई लोग उसको इसी कारण से सींगों की मद्य भी कहते हैं।

मृदु कोयले में भी नत्रजन घोर अभिद्रवजन के सम्मेलन मिले रहते हैं। जब उसको जलाकर प्रकाशक गैस बनाते हैं तो अमोनिया भी प्राप्त होता है।

अनुभवार्थ रसायनशाला में अमोनिया बनाने के लिये अमोनियम हरिद में पका हुआ चूना डालकर गरम करते हैं तो अमोनिया पैदा होता है।



(३७) अमोनिया के पानी से अमोनिया गैस बनाने की रीति

(अ) अमोनिया जल गमम हो रहा है जो कि खर की नली के द्वारा गेस बनकर शीशे के जार (ज) में जमा होता है। यह गैस पानी पर नहीं जमा किया जाना क्योंकि वह पानी में द्रावण हो जाता है।

अमोनिया को उलटी घोटल करके इकट्ठा करते हैं और जब उसमें पानी मिला देते हैं तो वह अमोनियम अभिद्रव ओषित कहलाता है ।

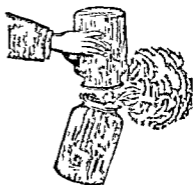
दूसरी क्रिया यह है ।क अमोनिया जल को एक फ्लास्क में गरम करें और गैस को नली के द्वारा एक जार में जमा कर लें ।

अमोनिया के गुण

अमोनिया गैस रंग-रहित होता है । उसमें अति तीव्र गन्ध आती है । यदि एकबारगी सूँघ लिया जाय तो आँख और नाक से पानी निकलने लगता है और कभी कभी गला भी बैठ जाता है । वह हलका और शीघ्र उडने वाला गैस होता है । वायु से ५९ गुना भारी होता है । एक लिटर गैस का भार ०^०शताश और ७६० मिली मीटर के दबाव पर ७७ ग्राम होता है यह वायु में नहीं जलता और न जलती हुई वस्ती को जलने में संभाल सकता है । यदि हवा बहुत गरम हो जाय और हवा में ओषजन बहुत बढ जाय तो अमोनिया गैस जल उठता है और उसकी शखा पीली होती है । अमोनिया गैस ०^०शताश और ४२ वायु मडल के दबाव के नीचे गल कर तरल हो जाता है अथवा —३४ शताश पर इसी प्रकार तरल बन जाता है । सरल अमोनिया को अनाद्र (Anhydrous) अमोनिया भी कहते हैं क्योंकि उसमें पानी नहीं होता । तरल अमोनिया —३३ ५^० शताश पर उबलने लगता है, इसी कारण से जैसे ही उसको वायु में खोल देते हैं वह तुरन्त गैस बनकर उडने लगता है और अत्यन्त सरदी उत्पन्न करता है, इसीसे बरफ बनाने के काम में आता है ।

अमोनिया एक कठिन क्षार है, अमोनिया गैस में एक बड़ा गुण यह है कि वह पानी में शीघ्र घुल जाता है। एक लिटर पानी का ०°शतांश की उष्णता पर ११४८ लिटर अमोनिया गैस को सोख ले सकता है (जब गैस ०°शतांश की उष्णता और ७६० मिलीमीटर के दबाव पर है) ऐसे पानी में मिले हुए गैस के द्रावण को सामान्य रीति से अमोनिया कहते हैं और अमोनियम अभिद्रव ओपित भी कहते हैं। व्यापारी उसको अमोनिया जल (Aqua Ammonia) भी कहते हैं। जब अमोनिया का पानी गरम किया जाता है तो उसका गैस आसानी से निकल जाता है, यदि अमोनिया के द्रावण को

अभिद्रव हरिकाम्ल के सामने खोल दें तो घना सुफेद धुआँ उठता हुआ दिखाई देगा देखो चित्र (३८) जो वास्तव में अमोनियम हरिद (NH_4Cl) है। अमोनिया का द्रावण पानी से हल्का होता है क्योंकि उसका विशिष्ट गुरुत्व केवल ८८ होता है और यदि १०० तोला अमोनिया का द्रावण हो तो उसमें ३१ तोला गैस होता है। यह कठिन जलाने वाला क्षार है। अम्ल को शिथिल कर देता है और नमक बनाता है और सोडियम अभिद्रव ओपित के समान वर्तव करता है।

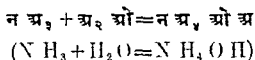


(३८)

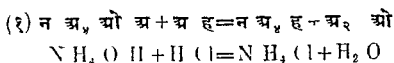
अमोनिया और अभिद्रवहरिकाम्ल की बातल साथ खुलने से अमोनियम हरिद का धुआँ बनता है।

अमोनियम अभिद्रव-ओपित और सम्मेलन

यदि अमोनिया गैस को पानी में मिलावें तो अमोनिया पानी के साथ मिल कर एक सम्मेलन न अ_१ ओ अ (NH₄ OH) बनावेगा जिसको कि अमोनियम अभिद्रव ओपित कहते हैं। जैसे—

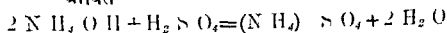


अमोनियम अभिद्रव ओपित भस्म के समान काम करता है और उसको प्रतिक्रिया भी क्षार के समान होती है। वह तेजाब को शिथिल करके नमक बनाता है जैसे—



अमोनियम अभिद्रव-ओपित + अभिद्रव हरिकाम्ल = अमोनियम हरिद + पानी

(२) २ न अ_१ ओ अ + अ_२ ग ओ_१ = (न अ_१)_२ ग अ_१ + २ अ_२ ओ
अमोनियम अभिद्रव- + गन्धिकाम्ल = अमोनियम गन्धित + पानी
ओपित



यह अमोनियम हरिद और अमोनियम गन्धित विशेष गुण रखते हैं और उसी प्रकार से बनते हैं जैसे कि सोडियम नमक।

सोडियम नमक

अमोनियम नमक

सोडियम हरिद (NaCl)

अमोनियम हरिद (NH₄Cl)

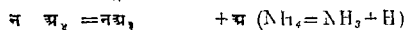
„ नत्रिन (NaNO₃)

„ नत्रित (NH₄NO₃)

„ गन्धित (Na₂SO₄)

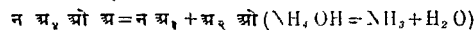
„ गन्धित (NH₄)₂SO₄

इसो कारण से यह निश्चय किया गया है कि अमोनियम के सम्मेलन में कई परमाणुओं का जथा धातु के एक परमाणु के समान बरताव करता है। इन परमाणुओं के जथे का नाम अमोनियम है और उसका संकेत यह है \overline{n} अ_v (NH₄)। अमोनियम गैस कभी अपने सम्मेलन से अलग नहीं होता और यदि अलग भी हुआ तो उसी समय उसका एक भाग अमोनिया गैस बन जाता है और दूसरा भाग अभिद्रवजन गैस बनता है।



अमोनियम अमोनियम गैस + अभिद्रवजन गैस

इसी प्रकार अमोनियम अभिद्रव ओषित भी कभी पृथक नहीं मिलता और टूट कर अमोनिया गैस और पानी बन जाता है।

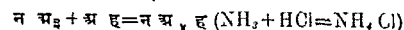


अमोनियम अभिद्रव ओषित = अमोनियम गैस + पानी

अमोनिया को कभी कभी मूलक (Radical) भी कहते हैं। मूलक इस लिये कहते हैं कि वह बहुत सी सम्मेलन की जड है।

अमोनियम हरिद

अमोनियम गैस को यदि अभिद्रव हरिकाम्ल में छोड़ें तो अमोनियम हरिद बन जायगा। और अमोनियम अभिद्रव ओषित को अभिद्रव हरिकाम्ल से मिलावे अर्थात् दोनों गैसों को मिलावे तो भी अमोनियम हरिद बनेगा जैसे —



अमोनिया गैस + अभिद्रव हरिकाम्ल = अमोनियम हरिद

अमोनियम हरिद श्वेत रंग का दानेदार होता है और अति तीव्र नमकीन स्वाद में होता है। यह पानी में जल्दी से घुल जाता है और ऐसा करते समय पानी की उष्णता को घटा देता है। यदि उसको उच्च श्रेणी की उष्णता पर गरम करें तो उसके दो भाग हो जायेंगे। एक अमोनिया दूसरा अभिद्रव हरिकाम्ल। इस भागहार को विघटनघटन (Dissociation) भी कहते हैं।

अमोनियम हरिद अमोनिया गैस को अभिद्रव हरिकाम्ल में डालने से बन जाता है। उसको (Mutate of ammonia) कहते हैं क्योंकि वह (Mutatic acid) से बना है। अमोनियम हरिद कपडे के कारखानो में और लोहे पर जस्ता चढाने और रॉजने के काम में आता है।

ऊर्ध्वपतन

मैले व खराब अमोनियम हरिद को एक मिट्टी अथवा लोहे के बरतन में गरम करके स्वच्छ करते हैं। यह धीरे धीरे बरतन में गरम किया जाता है और ऊपर उसके एक गोल मठाकार ढकना चन्द किया जाता है तो अमोनियम हरिद भाप बन कर उडता है और ढकने के मठ में अर्थात् उसी गोलाकार पात्र में दाना दाना होकर जम जाता है। इसी प्रकार स्वच्छ नमक इकट्ठा हो जाता है और खराब नमक नीचे रह जाता है। इस रीति को अर्थात् किसी ठोस चीज को भाप बना कर उडाने और फिर उसको ठीक ठीक जमा कर लेने को ऊर्ध्वपतन (Sublimation) क्रिया कहते हैं और जो चीज इस प्रकार बनती है उसको ऊर्ध्वपतनावशेष

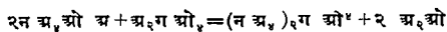
(Sublimate) कहते हैं इस स्वच्छ किये हुये अमोनियम हरिद को नौसादर (Sal ammoniac) भी कहते हैं।

अभिषव

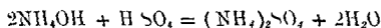
अभिषव (Distillation) वह क्रिया है जिसके द्वारा किसी चीज को भाप के रूप में उडा कर फिर उसको पानी अथवा किसी और चीज में इकट्ठा करें।

अमोनियम गन्धित

यदि अमोनिया गैस को गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में डालें तो अमोनियम गन्धित बन जाता है जैसे—



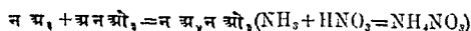
अमोनियम गन्धिका- अमोनियम पानी
अभिद्रव ओषित म्ल गन्धित



यह नमक भूरे या पीले रंग का होता है और पृथिवी में खाद डालने के काम आता है क्योंकि इसमें नत्रजन बहुत होता है और इससे अमोनियम फिटकरी (Alum) भी बन सकती है।

अमोनियम नत्रित

अमोनियम नत्रित अमोनिया गैस को नत्रिकाम्ल में डालने से बनता है अथवा अमोनिया गैस को नत्रिकाम्ल के वाष्प में मिलाने से बनता है।



अमोनिया + नत्रिकाम्ल = अमोनियम नत्रित

गैस

यह नमक सफेद रंग का होता है और इसका दाना बहुत अच्छा बनता है। यह पानी में बहुत जल्द घुल जाता है और घुलने पर ठडक पैदा करता है। यह नमक नत्रसत्रोपित के बनाने में काम आता है।

अमोनियम कर्बनित

अमोनियम कर्बनित एक मैला नमक है जो बाजार में मिलता है उसमें अम्लअमोनियम कर्बनित मिला अ न अ_v क ओ_v (HNH_2CO_2) होता है और दूसरे सम्मेलन भी मिले रहते हैं। यदि यह शुद्ध हो तो शीशे के सहश स्वच्छ होता है परन्तु हवा में खोल दिया जाय तो अमोनिया निकल जायगा और सफेद हो जायगा। यह कई प्रकार के बेकिंग पौडर (Baking powder) बनाने के काम आता है, ऊन को साफ़ करने के काम में आता है और सूँघने के भी काम आता है।

दूसरे सम्मेलन

दूसरे अमोनियम सम्मेलन यह हैं सोडियम अमोनियम फास्फिट अ सो न अ_v स्फु ओ_v ($\text{HN}_2\text{NH}_2\text{PO}_4$), अमोनियमगन्धिद (न अ_v)_g । ग (NH_4)₂ S और अमोनियमगन्धसायनित न अ_v गस्या (NH_4SCN)

अमोनिया का प्रयोग

अमोनिया अनेक प्रकार से सफाई करने के काम में आता है। चर्बा आदि के धब्बे दूर करने, मूर्छा, बेहोशी अथवा घुरी गैस का

अभाव दूर करने के लिये रग देने में और छोट छापने, रग बनाने, सोडियम कर्बनित तैयार करने और बरफ बनाने के काम आता है।

अमोनिया और ठंडक

अमोनिया गैस बनते वक्त ठंडक पैदा करता है—बहुत से द्रव 'पेसे होते हैं कि जब वह गैस के रूप में बदलते हैं तो वह गरमी को खींच लेते हैं, अमोनिया भी ऐसा ही गैस है। यदि द्रव अमोनिया का दबाव कम कर दिया जावे वा गरमी बढ़ा दी जावे तो अमोनिया गैस होकर उसी समय उड़ता है। जब अनार्द्र (Anhydrous) अमोनिया पेसी नली में डाला जाय कि जिसके चारों ओर साधारण नमक लिपटा हो तो अमोनिया नली के अन्दर भाप बन जाता है और नमक को ठंडा कर देता है जिससे ठंडक पैदा हो सकती है वा बरफ बनाई जा सकती है। और जिस जगह ठंडा रखना होता है अथवा जैसे शक्कर, शराब, मास या फलादिक ठंडा रखने के लिये पेसा करते हैं कि यह ठंडे नमक का पानी नली के द्वारा कमरे के पास रख देते हैं।

अमोनिया से बरफ बनाने की रीति

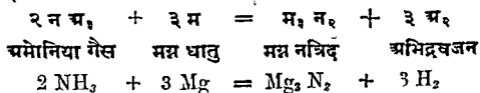
तरल अमोनिया को एक सयुली नलिका में जाने देते हैं और इस नली को नमक के पानी से भरे हुये कूँडे में रख देते हैं फिर कूँडे में लोहे के घट को जिसमें जस्ते की कलई हो स्वच्छ पानी से भर कर डाल देते हैं और ०° शतांश की उष्णता पर ६० घंटे तक रखते हैं तो घट का पानी बरफ हो जाता है और वह तरल अमोनिया जब गैस बन जाता है तो नली के दूसरे द्वार से

वायु निकालने वाली नली से फिर इकट्ठा किया जाता है और फिर उसको जमा के तरल कर लेते हैं और पहले की तरह काम में लाते हैं। इससे अमोनिया की कुछ हानि नहीं होती। स्वच्छ पानी कुँवें से लिया जाता है अथवा बॉयलर (Boiler) की काम में आई हुई भाप को जमाय लेने से प्राप्त होता है। इसी प्रकार बरफ बनाने का कारखाना सरलता से बन सकता है।

अमोनिया गैस की बनावट ।

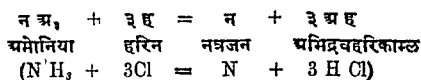
अनुभव से यह जाना गया है कि अमोनिया गैस का संकेत न अ_३ (N H_३) है।

शुष्क अमोनिया गैस को यदि जलते हुये मग्नेश (Magnesium) पर डालें तो टूट कर उसके दो भाग हो जाते हैं। एक अभिद्रवजन और दूसरा नत्रजन। अभिद्रवजन को इकट्ठा करके उसकी परीक्षा की जा सकती है परन्तु नत्रजन मग्नेश से मिलकर हरित पीत युक्त चूर्णवनाता है जिसको कि मग्नेश नत्रिद (Mg_३ N_२) कहते हैं। जैसे—



यदि एक बोतल में हरित गैस भर कर उसको उलटा करके एक ऐसे बरतन में डाल दें जिसमें अमोनियम अभिद्रव ओषित भरा हो तो गाढ़ा श्वेत धुआँ बोतल में भर जायगा और हरित रंग का हरित गैस अदृष्ट हो जायगा और द्रव (Liquid) बोतल में भर जायगा। इसके पीछे उस उलटी बोतल को हलके अभिद्रव

हरिकाम्ल में रख दें कि अमोनिया की अधिकता दूर हो जाय तो फिर घोल में नत्रजन गेस रह जायगा जैसे—



नत्रिकाम्ल अथवा शोरे का तेजाब

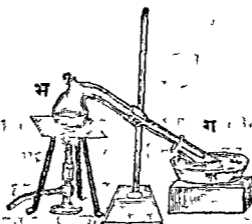
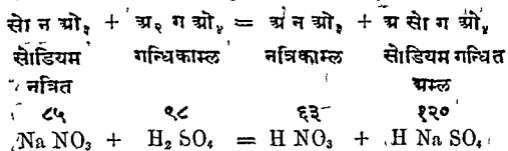
जब ताजे और रसयुक्त जानवरी और वानस्पतिक मूर्चि वस्तु जिसमें कि नत्रजन हो सडता है और विशेष करके उस दशा में कि जत्र क्षारीय पदार्थ भी उसमें हो तो नत्रिकाम्ल बनता है और क्षार होने के कारण तत्काल ही शिथिल हो जाता है और नत्रिकाम्ल का नमक अर्थात् नत्रित (Nitrate) बनाता है। इस रीति को नत्रो-भवन (Nitrification) कहते हैं और यह अधिकतर कीटानु-तत्त्व (Bacteria) के द्वारा होता है। ऐसी नत्रोभवन क्रिया पृथ्वी पर प्रत्येक समय हुआ करती है और इस कारण से वेकाम पदार्थ लाभदायक पोथे के भक्ष्य हो जाते हैं।

इसी नत्रोभवन क्रिया से नत्रित अर्थात् शोरे की खानें हिन्दो-स्तान और फारस में पाई जाती हैं। पोटाश का नत्रित (KNO_3) बड़ी मूल्यवान् चीज हिन्दुस्तान में है परन्तु उमसे हिन्दुस्तान को कुछ लाभ नहीं पहुँचता और लोग प्रत्येक वर्ष जहाज भर कर अपने अपने विलायत ले जाते हैं। यह ऐसी दौलत है कि जो फिर न हाथ आयेगी। यदि आर्द्र वायु में बिजली की ज्वाला प्रवाहित की जायें तो भी नत्रिकाम्ल बन सकता है। अमरीका देश में नयागारा भरना के पास वायु को बन्द करके उसमें बिजली को प्रवाहित

करते हैं और फिर पानी पर इकट्ठा करके उसको चूने में डाल कर खटिक नत्रित बना लेते हैं।

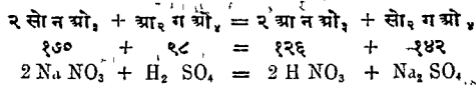
नत्रिकाम्ल बनाने की साधारण रीति ।

रसायनशाला में नत्रिकाम्ल को शुद्ध गन्धिकाम्ल में पोटाशियम नत्रित अथवा सोडियम नत्रित मिलाकर गरम करके बनाते हैं। जितना भार नत्रित का होता है उतना अम्ल शीशे के भभके (Retort) में गरम किया जाता है और नत्रिकाम्ल एक घटग्राहक (Receiver) में भाप से टपका लिया जाता है। रासायनिक परिवर्तन नीचे लिखी रीति के अनुसार होता है। यदि उष्णता कम हो।



- (भ) भभका है जिसमें नत्रित और अम्ल है।
 (ग) घट ग्राहक है जिसमें नत्रिकाम्ल टपकता है।
 (प) ठंडा पानी है जो गैस को ठंडा करता है।

यदि उष्णता अधिक होगी तो नीचे लिखे अनुसार परिवर्तन होगा।



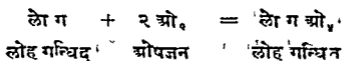
नत्रिकाम्ल के गुण

शुद्ध नत्रिकाम्ल रंगरहित द्रव रूप होता है परन्तु सामान्य रीति से जो बाजार में मिलता है वह कुछ लाल अथवा पोले रंग का होता है क्योंकि उसमें नत्रजन हरिन, लोहादि पदार्थ वायु से मिल जाते हैं।

गरमी या धूप से नत्रिकाम्ल टूट जाता है और अकसर वातल में बादामी रंग का गैस दिखलाई देता है। उसमें पानी सोख जाता है। इसका १ ४२ विशिष्ट गुरुत्व (sp gr) है और इसमें अम्ल ७० वा ६० प्रति सैकड़ा होता है और बाकी पानी।

नत्रिकाम्ल बड़ा काटनेवाला और स्वाद में खट्टा होता है। यह चमड़े को पोला कर देता है अर्थात् जला देता है। इसका ओपजन गरम करने से निकल जाता है। इस कारण वह बड़ा भारी ओपजनी कारक (Oxidizing agent) कहा जाता है। कोयले को यदि गरम अम्ल में जलावे तो भडक कर जलता है और घास या कागज उसमें डालने से काला कोयले के सदृश हो जाता है।

लोह गन्धित को यदि नत्रिकाम्ल के साथ गरम करें तो लोह गन्धित घन जाता है।

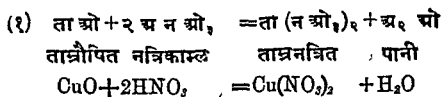


नत्रिकाम्ल का व्यवहार

प्रयोग-शाला में नत्रिकाम्ल बहुत काम में लाया जाता है। नत्रित (Nitrate) रंग, गन्धिकाम्ल, नत्र ग्लैसरिन, गन काटन, बनाने में और सोना, चांदी साफ़ करने के और तावे पर अक्षर खोदने के काम आता है।

नत्रित

नत्रिकाम्ल जब किसी धातु वा भस्म के साथ मिलकर नमक बनाता है तो वह नमक नत्रित (Nitrate) कहलाते हैं। नत्रिकाम्ल जब किसी धातु से मिलता है तो उसकी प्रतिक्रिया बहुत तीव्रता से होती है। यह तीव्रता अम्ल की गरमी और उसके प्रबल होने पर बढ़ है। इस अम्ल के मिलने से जो ठोस चीजें पैदा हो वह बहुधा नत्रित होती हैं। टिन बङ्ग (Tin) और अजून (Antimony) मिलकर ओपित बनाते हैं और जो गैस उसके मिलने से पैदा होती है वह बहुधा नत्रजन के ओपित होते हैं। निश्चित करके न ओ (NO) वायु से मिलकर नत्रजन-पर्योपित बन जाता है। नत्रिकाम्ल को ओपित, अभिद्रव-ओपित, और कर्चनित, के साथ काम में लाने से भी नत्रित बन जाता है जैसे—



नत्रिक साधारण रीति से पानी में घुल जाते हैं परन्तु गरम करने पर नत्रित अनेक प्रकार से कार्य करते हैं, जैसे सोडियम और पोटाशियम के नत्रित गरम करने से ओपजन को छोड़ देते हैं और आप नत्रायित बन जाते हैं परन्तु ताम्र नत्रित को गरम करने से तीन भाग हो जाते हैं। एक ताम्र ओपित दूसरा नत्रजन ओपित और तीसरा ओपजन होता है। यदि अमोनियम नत्रित को गरम करें तो पानी और नत्रस ओपित ($N_2 O$) बनेजाता है। बहुत से नत्रित गरम करने से अपना ओपजन छोड़ देते हैं। इसलिये वह बहुत अच्छे ओपजनी कारक कहलाते हैं। पोटाशियम नत्रित को यदि लाल जलते हुये कोयले पर डालें तो कोयला भडक कर जल उठता है। इस प्रकार की रासायनिक क्रिया को अंग्रेजी भाषा में Deflagration अर्थात् भभकना कहते हैं।

नत्रित की पहचान

नत्रित की पहचान यह है कि नत्रित के द्रावण में थोडा शुद्ध गन्धिकाम्ल मिला दें और जब वह ठडा हो जाय तो उसमें लोह गन्धित का ताजा हलका द्रावण छोड़ दें और यदि इन दोनों द्रावण के मिलने पर एक वादामी रंग की भिल्ली पड जावे तो यह समझना चाहिये कि नत्रित है।

नत्रायित की पहचान

अन आ_२ (HNO_2) नत्रसाम्ल अलग नहीं मिलता परन्तु उसका नमक नत्रायित साधारण ही बहुत मिलता है। पोटाशियम या सोडियम नत्रित को शनैः शनैः गरम करने से अथवा

सीसे (Lead) के साथ गरम करने से यदि उसका ओषजन एक भाग निकाल दिया जाय तो पोटाशियम या सोडियम नत्रायित बन जाते हैं।

नत्रायित की पहचान यह है कि यदि उसको गन्धिकाम्ल के साथ मिला दें तो उसमें बादामी रंग का धुँचा निकलने लगता है। जब बहुत सी ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु सड़ जाती हैं तो बहुधा नत्रायित बनता है और यदि पानी में अधिक मात्रा नत्रायित को हो तो समझना चाहिये कि पानी अच्छा और पीने के योग्य नहीं है।

जलराज

जलराज शुद्ध नत्रिकाम्ल और अभिद्रव हरिकाम्ल के मिले हुये द्रावण को कहते हैं। इसका नाम जलराज इस कारण से रखा गया है कि यह स्वर्ण और प्लेटिनम धातु को गला देता है। इसका यह कारण है कि नत्रिकाम्ल ओषजनी होकर हरिन गैस को अलग कर देता है जो कि धातु के साथ हरिद बनाता है।

नत्रजन के ओषित

नाम	सकेत	रंग
नत्रस ओषित (Nitrous Oxide)	n_2 ओ (N O)	रंग-रहित
नत्रिक ओषित (Nitric acid)	n ओ (NO)	रंग-रहित
नत्रजन त्रयोषित (Nitrogen trioxide)	n_2 ओ ₃ (N ₂ O ₃)	नीला द्रव
नत्रजन पर्योषित (Nitrogen per oxide)	n ओ ₂ (NO ₂)	बादामी गैस।
नत्रजन पंचोषित (Nitrogen penta oxide)	n_2 ओ ₅ (N ₂ O ₅)	श्वेत ठोस वस्तु।

नत्रिक साधारण रीति से पानी में घुल जाते हैं परन्तु गरम करने पर नत्रित अनेक प्रकार से कार्य करते हैं, जैसे सोडियम और पोटाशियम के नत्रित गरम करने से ओपजन को छोड़ देते हैं और आप नत्रायित बन जाते हैं परन्तु ताम्र नत्रित को गरम करने से तीन भाग हो जाते हैं। एक ताम्र ओषित दूसरा नत्रजन ओषित और तीसरा ओपजन होता है। यदि अमोनियम नत्रित को गरम करें तो पानी और नत्रस ओषित ($N_2 O$) बनजाता है। बहुत से नत्रित गरम करने से अपना ओपजन छोड़ देते हैं। इसलिये वह बहुत अच्छे ओपजनी कारक कहलाते हैं। पोटाशियम नत्रित को यदि लाल जलते हुये कोयले पर डालें तो कोयला भडक कर जल उठता है। इस प्रकार की रासायनिक क्रिया को अग्रेजी भाषा में Deflagration अर्थात् भभकना कहते हैं।

नत्रित की पहचान

नत्रित की पहचान यह है कि नत्रित के द्रावण में थोड़ा शुद्ध गन्धिकाम्ल मिलाएँ और जब वह ठंडा हो जाय तो उसमें लोह गन्धित का ताजा हलका द्रावण छोड़ें और यदि इन दोनों द्रावण के मिलने पर एक वादामी रंग की भिल्ली पड जावे तो यह समझना चाहिये कि नत्रित है।

नत्रायित की पहचान

अन NO_2 (HNO₂) नत्रसाम्ल अलग नहीं मिलता परन्तु उसका नमक नत्रायित साधारण ही बहुत मिलता है। पोटाशियम या सोडियम नत्रित को शनैः शनैः गरम करने से अथवा

सीसे (Lead) के साथ गरम करने से यदि उसका ओपजन एक भाग निकाल दिया जाय तो पोटाशियम या सोडियम नत्रायित बन जाते हैं।

नत्रायित की पहचान यह है कि यदि उसको गन्धिकाम्ल के साथ मिला दें तो उसमें वादामी रंग का धुँचा निकलने लगता है। जब बहुत सी पेन्द्रिक मूर्ति वस्तु सड जाती हैं तो बहुधा नत्रायित धनता है और यदि पानी में अधिक मात्रा नत्रायित की हो तो समझना चाहिये कि पानी अच्छा और पीने के योग्य नहीं है।

जलराज

जलराज शुद्ध नत्रिकाम्ल और अभिद्रव-हरिकाम्ल के मिले हुये द्रावण को कहते हैं। इसका नाम जलराज इस कारण से रखा गया है कि यह स्वयं और ग्राटिनम धातु को गला देता है। इसका यह कारण है कि नत्रिकाम्ल ओपजनी होकर हरिन गैस को अलग कर देता है जो कि धातु के साथ हरिद बनाता है।

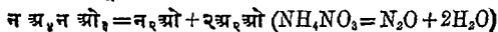
नत्रजन के ओपित

नाम	सकेत	रंग
नत्रस ओपित (Nitrous Oxide)	न _२ ओ (N ₂ O)	रंग-रहित
नत्रिक ओपित (Nitric acid)	न ओ (NO)	रंग-रहित
नत्रजन त्रयोपित (Nitrogen trioxide)	न _२ ओ _३ (N ₂ O ₃)	नीला द्रव
नत्रजन पर्योपित (Nitrogen per oxide)	न ओ _२ (NO ₂)	वादामी गैस।
नत्रजन पंचोपित (Nitrogen penta oxide)	न _२ ओ _५ (N ₂ O ₅)	श्वेत ठोस वस्तु।

नत्रसौषित

नत्रसओषित नत्रिकास्ल के टूटने से उत्पन्न होता है परन्तु उसको अमोनियम नत्रित तोड करके भी बहुधा पैदा करते हैं।

अमोनियम नत्रित को यदि डिलेवरी नलिका में धीरे धीरे गरम करें तो वह पहले गल जाता है और पीछे को गैस और पानी रह जाता है। गैस को दूसरी नली में गरम पानी के साथ इकट्ठा कर सकते हैं।



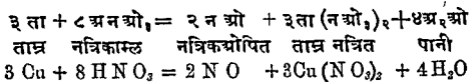
अमोनियम नत्रित + नत्रसओषित + पानी

यह रंग रहित गैस स्वाद में मीठा होता है और उसमें हलकी गंध होती है। वह गरम पानी में कम सोखता है परन्तु ठंडे पानी में अधिक। यह गैस आप नहीं जलता परन्तु जलती हुई वस्तु को सभालता है परन्तु इस शीघ्रता से नहीं जैसे कि ओपजन। जैसे गन्धक नत्रसओषित में नहीं जल सकती, यदि पहले से गरम और लाल न हो। इस गैस का एक आश्चर्ययुक्त गुण मनुष्यो के ऊपर होता है। यदि उसको अच्छी तरह से सू घ लिया जावे तो उसका नाडियों पर पेसा प्रभाव पडता है कि मनुष्य आप ही आप हँसने लगता है इसलिये उसका नाम हँसने वाला गैस (laughing gas) भी कहा जाता है और यदि अधिकतर सू घ लिया जाय तो वह मूर्छा और पीडा पैदा करता है। यह गैस मूर्छित करने के लिये भी काम में लाया जाता है। यह गैस ठडक और दबाव से तरल हो सकता है और इसी प्रकार का बाजारों में बिकता है।

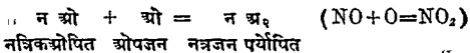
यदि नत्रसओषित और अभिद्रवजन मिला कर जला दिया जाय तो केवल नत्रजन रह जाता है।

नत्रिक ओषित

नत्रिकओषित और धातु के मिलाने से जो गैस की जाति को च्वस्तु प्राप्त होती है वह नत्रिकओषित हाता है । यह बहुधा ताम्र और हलके नत्रिकाम्ल पर काम करने से बनाया जाता है ।



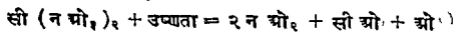
परन्तु इस प्रकार जो गैस बनता है वह बहुधा मैला होता है अर्थात् स्वच्छ नहीं होता, इस कारण से स्वच्छ गैस बनाने के लिये लोह गन्धित और नत्रिकाम्ल काम में लाते हैं । नत्रिकओषित रंग-रहित गैस होता है परन्तु जब वायु के ओपजन के साथ मिलता है तो उसका रंग बादामी हो जाता है ।



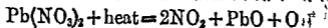
नत्रिक ओषित की बनावट का प्रमाण यह है कि गरम लोहे को नत्रिक ओषित के साथ गरम करें तो नत्रिकओषित का ओपजन लोहे से मिल जायगा और नलिका में केवल नत्रजन रह जायगा ।

नत्रजन पर्योषित

यह गैस लाल बादामी रंग का होता है और नत्रिकओषित में ओपजन मिलने से बन जाता है अथवा कई, नत्रित को गरम करने से भी बनता है । जैसे—



सीस नत्रित = नत्रिकपर्योषित + सीसओषित + ओपजन



नत्रजन पर्याप्त विपैला गैस है। यह पानी में सोख जाता है और शुद्धनात्रकाम्ल में भी।

जब कभी नत्रिकाम्ल किसी धातु पर डाला जाता है तो वादामी धुआँ नत्रजन पर्याप्त का दिखाई देता है। परन्तु यह याद रखना चाहिये कि यह धुआँ अम्ल (acid) से नहीं निकला पर अम्ल से नत्रिक ओपित (NO) निकला था और जब वह वायु-मण्डल में आया तो नत्रजन पर्याप्त (NO₂) बन कर दिखाई दिया।

जब उष्णता कम कर दी जाती है तो नत्रजन पर्याप्त रंग-रहित और ठोस हो जाता है और —१०° शतांश पर वह पीले रंग का द्रव हो जाता है। यदि उष्णता अधिक की जाय तो उसका रंग काला पड़ जाता है। २२° शतांश पर वह वादामी लाल रंग का गैस बन कर उड़ता है। १४° शतांश पर इस गैस का रंग उड़ जाता है और ६००° शतांश पर तो रंग-रहित हो जाता है। जब उष्णता कम होती है तो इस गैस का संकेत न_२ओ_४ (N₂O₄) अर्थात् नत्रजन चतुरौपित हो जाता है। यदि उष्णता १४०° शतांश की हो तो उसका संकेत न ओ_२ (NO₂) होगा।

नत्रजन त्रयोपित (N₂O₃) और नत्रजन पंचओपित नत्रस और नत्रिकाम्ल के अनार्द्र (anhydride) हैं।

(१) न_२ओ_३ + अ_२ओ = २अनओ_२ (N₂O₃ + H₂O = 2HNO₂)
 नत्रजन पानी नत्रसाम्ल
 त्रयोपित

(२) न_२ओ_५ + अ_२ओ = २अनओ_३ (N₂O₅ + H₂O = 2HNO₃)
 नत्रजन पानी नत्रिकाम्ल
 पंचओपित

अध्याय १५

कर्वन और उसके ओषित

शुद्ध कर्वन जवाहिरात में और ग्रंफेट में पाया जाता है और अशुद्ध कर्वन खनिजादि में कोयले आदिक के रूप में मिलता है जिसको एमार्फस (Amorphous) अर्थात् निराकार चूर्ण रूप कर्वन कहते हैं। कर्वन से अनेक सम्मेलन बनते हैं जिसमें नैसर्गिक और कृत्रिम अथवा स्वाभाविक और अस्वाभाविक दोनों सम्मिलित हैं, कर्वन ओषजन और अभिद्रवजन के साथ मिल कर और कभी कभी नत्रजन से भी मिलकर सर्व जन्तुओं और वृक्षों का विशेष भाग बनाता है।

मांस, निशास्ता (Starch), चर्बी, शर्करा, लकड़ी, कागज, साबुन, ऊन, मोम, आटा और हड्डी आदिक में कर्वन होता है। यह कर्वन द्वितीयोषित गैस और क्वनित में भी है। चूने के पत्थर खरिया मिट्टी और सगमरमर में भी होता है। जलाने वाले गैस, मिट्टी के तेल पेटरोलियम की चीजों, ताडपीन, अल्कोहल (मध्य-सार) फ्लोरोफार्म, ईथर और और द्रव पदार्थों में भी कर्वन होता है। हिसाब से जाना गया है कि सम्पूर्ण भूगोल में ०.२२ प्रति सैकड़ा कर्वन का भार है।

हीरा

रासायनिक रीति से हीरा शुद्ध स्फटिकी कर्वन (Crystallized Carbon) है, जब खानि से निकाला जाता है तो हीरा भदे आकार

का पत्थर दृष्टि आता है। कुछ मटर के सदृश गोल और कुछ खेदार होते हैं। और बहुत से टेढ़े बेंड़े टुकड़े से दीखते हैं। चमक और अच्छे आकार में लाने के लिये हीरे को काट कर उस पर क्लर्ई करते हैं। मूल्यवान् हीरा रंग-रहित, बेपेब, वेदाग और आवदार कहाता है। हीरा नीला, पीला, लाल, हरे रंग का भी होता है और जो बहुत मैला होता है उसका रंग काला होता है।

हीरा सासारिक पदार्थों में सब से अधिक कठोर होता है और किसी द्रव में साधारण उष्णता पर गल नहीं सकता। उसका विशिष्ट गुरुत्व (Sp gr) ३.५ होता है परन्तु एक प्रकार से बोदा होता है और हतौडे से टूट सकता है। भूषणों के अतिरिक्त हीरा शीशा काटने के लिये और उसका चूरा दूसरे पत्थरों के स्वच्छ करने के काम में आता है।

ब्राज़िल (Brazil) से जो हीरा आता है वह पहाडों पर कु वा खोदने के काम आता है परन्तु वह अस्ली नहीं होता। सब से पहले हीरा हिन्दुस्तान में निकाला गया था और फिर अफरीका और ब्राज़िल देशों में।

ससार के बड़े बड़े हीरों की एक ऐतिहासिक पुस्तक है, सब से बड़ा हीरा जिसकी तौल १९४½ क्राट है वह आरलाफमीज़ार के मुकट अर्थात् ताज में है। कोहनूर नाम का हीरा जो तौल में १०६ क्राट है हिन्दुस्तान की गोलकुण्डा खानि से निकला था। उसका इतिहास उसके मूल्य को भुज बल बताता है अर्थात् जिसकी शक्ति प्रबल होती है यह हीरा उसी के पास रहता है। अब इस समय यह इङ्ग्लेण्ड में है।

ग्रेफ़ैट

ग्रेफ़ैट मृदु काला चमकीला और साबुन की तरह चिकना होता है। शुद्ध ग्रेफ़ैट कर्बन होता है। लका, इटली बैवेरिया और सैवेरिया आदि देशों में ग्रेफ़ैट बहुत मिलता है। ग्रेफ़ैट बिजली का लेजाने वाला है और इस कारण से बिजली से कलई करने में साँचों पर ग्रेफ़ैट मल दिया जाता है। कागज पर उसका निशान रगड़ने से बन जाता है, इसी से पेंसिल बनाने के काम आता है। हीरे के समान वह साधारण उष्णता पर किसी द्रव में नहीं घुलता। यह हीरे से हलका होता है क्योंकि इसका विशिष्ट गुरुत्व (Sp gr) २.२ है। ओपजन के साथ इसे जलाने से कर्बन द्वितीयोपित बनता है परन्तु यह वायु में अधिक उष्णता पर गरम करने से भी कर्बन द्वितीयोपित बनाता है। यह अदृश्य पालिश बनाने में भी काम आता और दूसरे रक्षक रंग में डाला जाता है। इसकी घड़िया भी बनाई जाती है जिसमें कि धातु गलाई जाती है और बिजली की भट्टी बनाने में यह विद्युत् मार्ग बनाने के काम आता है। परन्तु अधिकतर ग्रेफ़ैट से पेंसिल बनाई जाती है। ग्रेफ़ैट के मैल को पहले खूब धोकर निकाल डालते हैं। पीछे उसे पीसते हैं और उसमें खरिया मट्टी मिलाते हैं। उसको फिर छिद्रदार पत्थर के अन्दर दबाते हैं तो पतली-पतली साँके निकल आती हैं। उनको सुखा कर काटते हैं और पीछे लकड़ी के अन्दर बंद करके जोड़ देते हैं।

गले हुये लोहे में कर्बन घुल कर मिल जाता है और जब लोहा

ठडा होता है तो कर्वन ग्रेफैट बन जाता है और दानेदार अथवा रवेदार पाया जाता है। यह कृत्रिम अर्थात् बनावटो ग्रेफैट अब बहुत बनने लगा है।

एमार्फ़स (निराकार चूर्ण रूपी) कर्वन

एमार्फ़स कर्वन में कोल (Coal) अर्थात् पत्थर का कोयला, चारकोल (Charcoal) अर्थात् लकड़ी का कोयला लेम्प की कालिस्र और कर्वन के गैसादि हैं। यह सब मिलवाँ और चूर्ण रूपी कर्वन है। एमार्फ़स का अर्थ "आकार रहित" का है और इसका तात्पर्य चूर्ण की हुई मृदु वस्तु से समझना चाहिये।

कोयला

कोयला से प्रत्येक प्रकार के अशुद्ध कवन का आशय है और चास्त्व में कोयला वह समझा जाता है जो पृथ्वी के नीचे दीर्घ काल से दबा हुआ पाया जाता है। यह कोयला पूर्वकाल के पृथ्वी में दबे हुये वृक्षों से उत्पन्न हुआ है और यह अनेक वृक्षों को दबी हुई पृथ्वी की तहें खान की तरह पर आजकल अनेको पाई जाती हैं। यह कोयला तीन प्रकार का होता है। एक बिटुमेनी (Bitumenous) अथवा नरम कोयला। इस कोयले से जलानेवाला गैस, और कोक बनाया जाता है। और बुआयलर (Boiler) अर्थात् वाष्पजनक यंत्र में भी शोका जाता है और जब जलता है तो उसमें एक प्रकार की धुवेंदार ज्वाला निकलती है।

दूसरा अन्थ्रासेट (Anthracite) कोयला है जो कडा और चमकीला होता है। यह कठिनता से जलता है परन्तु जब जलता

है तो उस में ज्वाला वा लाट नहीं होती और अतितीव्र आँच होती है। यह मकान वा गृहादि के गरम करने के काम आता है।

तीसरा—लिंगनेट (Lignite) वादामोरग का कोयला होता है और जलाने के काम का नहीं होता क्योंकि वह अतिनमीन होता है और उसमें लकड़ीकेतन्तु तक हृष्टि आते हैं। प्रति सेकडा प्रत्येक प्रकार के कोयले में नीचे लिखे अनुसार कर्वन होता है।

कोयले की जाति	कर्वन	उडजानेवाली वस्तु	राख	पानी
Kinds	Carbon	Volatile matter	Ash	Water
विट्टुमेनी	९१ ६४	६ ८९	१ ४७	-
अत्रासेट	७४ ५३	१५ १३	१० ३४	-
लिंगनेट	५० ९	२० ९	१० २	१८

पीट (Peat) भी कोयले के समान आयरलड और हालेड में जलाने के काम आता है परन्तु यह वास्तवमें कोयला नहीं है। यह वृक्ष और मूलादि पानी के अदर सडजाने से बनता है। कोई कोई अत्रासेट कोयले में ९५ से ९९ प्रति सैकडा से भी ज्यादा कर्वन होता है और किसी किसी विट्टुमेनी कोयले में ६५ प्रति सैकडा कर्वन होता है। पीट और लकड़ी में और भी कम, कर्वन से भी कम होता है परन्तु उडजाने वाला पदार्थ अधिक रहता है इससे जाना जाता है कि लकड़ी से जब कोयला बनता है तो उसका उडजाने वाला पदार्थ कम हो जाता है और जैसा अच्छा कोयला होता है उतना ही उडजानेवाला पदार्थ कम और कोयला अधिक कडा होता है। सब से अधिक कोयला अमरीका देश में निकाला जाता है।

चारकोल

चारकोल (Charcoal) निराकार चूर्ण रूप (Amorphous) कर्वन की एक जाति है जो कि लकड़ी, हड्डी, हाथी-दात अथवा कोई दूसरा पेन्द्रिक सम्मेलन को बन्द बरतन में गरम करके और उसका उडजानेवाला पदार्थ निकालने से बनाया जाता है। वास्तविक आशय गरम करने का केवल यह होता है कि उडजानेवाला पदार्थ निकाल कर कर्वन इकट्ठा कर लिया जावे।

लकड़ी का चारकोल ।

लकड़ी का चारकोल काला शीघ्र टूट जानेवाला और कडा होता है और उसका आकार भी लकड़ी के समान होता है। यह किसी चीज में घुल नहीं सकता, इसमें खनिज पदार्थ होते हैं। उस को तेजाब (Acid) अर्थात् अम्ल से निकाल डाल सकते हैं। यह बिना धुर्ये और ज्वाला के जलता है और जलजाने के पीछे इसमें श्वेत राख रह जाती है। यदि जकडा हुआ कोयला हो तो वह बिजली की धारा को ले जा सकता है और यदि वेधदार सच्छिद्र (Porous) हो तो वह बिजली की धारा को नहीं ले जा सकता। कोयले पर दूसरी रसायन वा ओपद का प्रभाव बहुत कम होता है। इसी कारण से लकड़ी के सिरे को मिट्टी में दबाने के पहले उसको कोयले से रंग देते हैं अथवा उसके सिरे अग्नि से झुलसा देते हैं। अनेक प्रकार का कोयला वेधदार होता है। इसका प्रमाण यह है कि कोयले को यदि पानी में डालें तो वह तैरा करता है। इसका कारण यह है कि उसके छिद्रों में वायु भरी होती है। कोयला वेधदार होने के कारण

गैस को बहुत अपने में खोंच लेता है। पुराने हिन्दुस्तानी लोग इसी कारण से कोयले से दात स्वच्छ करते थे क्योंकि कोयला मुँह की दुर्गन्धत वायु अथवा गैस को खोंच लेता है और धोने से मुँह अति स्वच्छ हो जाता है। दात मलने के पहले यह परीक्षा कर लेना चाहिये कि कौन सा कोयला अच्छा है क्योंकि सब कोयले अच्छे नहीं होते।

मुहरी वा और दूसरो प्रकार की दुर्गन्ध या मैलेपन को दूर करने के लिये कोयला बहुधा काम में लाया जाता है। चारकोल किसी किसी द्रावण के रंग को भी खोंच लेता है। निश्चय करके जान-वरो का या हड्डी का कोयला रंग को बहुत खींचता है। पानी और वायु को भी कोयले की परत लगा कर स्वच्छ करते हैं। जिस कोयले से कोई चीज स्वच्छ की जावे उस को या तो बदल देना चाहिये या अग्नि में जला कर अच्छी तरह लाल करना चाहिए क्योंकि काम में लाया हुआ कोयला विपेला हो जाता है। चारकोल कभी शुद्ध कर्बन नहीं होता परन्तु न्यूनआधिक शुद्ध होना लकड़ी और आच और क्रिया पर वद्ध है। इसके अतिरिक्त चारकोल जलाने, फौलाद और बारूद के बनाने में भी काम आता है।

जब कोई ओपित कोयले के साथ फ्रँका जाता है तो वह सहत (Reduce) हो जाता है अर्थात् उसका ओपजन निकल जाता है और धातु शुद्ध हो कर रह जाती है।

२ ता ओ + क = २ ता + क ओ_२

(2 Cu O + C = 2Cu + CO₂)

ताम्र ओपित + कर्बन = ताम्र + कर्बन द्वितीयोपित।

लकड़ी से चारकोल बनाने की रीति ।

लकड़ी से चारकोल या तो एक गढे में या भट्टा में बनाते हैं या सब से सरल रीति यह है कि लकड़ी के ढेर लगा देते हैं और ढेर को ऊपर से ढाक देते हैं जिस में बाहर से हवा न लगे और बीच में एक छिद्र रख कर नीचे से आग लगा देते हैं । अग्नि इस तरह पर लगाते हैं कि लकड़ी जलने न पावे । केवल उड़ जाने वाली वस्तु निकल जाय और बाकी कोयला रह जाय । इस तरह २० प्रति सैकड़ा कोयला मिलता है । इससे अच्छी क्रिया यह है कि लकड़ी को एक बड़ भभके में रख दें और फिर आँच दें कि बाहर से किसी तरह की वायु अन्दर न जाय । इस प्रकार के फ्र कने को अंग्रेजी भाषा में डेस्ट्रुक्टिव डिस्टिलेशन (Destructive distillation) भी कहते हैं । इस क्रिया से ३० प्रति सैकड़ा कोयला निकलता है और इसके अतिरिक्त उड़ जाने वाली वस्तु को भी इकट्ठा कर लेते हैं । इसका यह फल होता है कि उड़ जाने वाली वस्तु में जो अभिद्रवजन और कर्वन होता है वह $\overline{\text{CO}_2}$ और $\overline{\text{H}_2\text{O}}$ बनाने के बदले अलग इकट्ठा किया जाता है और उससे काष्ठमद्यसार (Methyl alcohol) और सिरकाम्ल (Acetic acid) बनते हैं जो अलग खींचे जाते हैं । कर्वन की परीक्षा इस प्रकार की जाती है कि जिस चीज में कर्वन होगा उसके जलाने से वह वस्तु काली पड़ जायगी और कोयले के सदृश दृष्टि आवेगी ।

जानवरों और हड्डी का कोयला

हड्डियों का कोयला एक बरतन में हड्डियों को धुन्द करके जलाने से बनता है और रधिर और सोडियम कर्बनित को साथ जलाने से बनाया जाता है। उसमें केवल १० प्रति सेकड़ा कर्बन होता है। जूते की कालिख बनाने में यह हड्डी का कोयला काम में लाया जाता है। उसको हाथीदाँत की कालिख भी कहते हैं। अधिकतर यह कोयला शक्कर साफ करने के काम आता है और तेल की रगत साफ करने के लिये भी काम में लाया जाता है और निश्चय करके ऐसे रंगों को साफ करता है जो ऐन्ड्रिक मूर्ति वस्तु से रंग बनते हैं।

कोक

नरम कोयले की उड़ जाने वाली वस्तु निकाल डालने से कोक बनता है। जब जलाने वाला गैस कोयले से निकाला जाता है तो भभके में कोक रह जाता है। अधिकतर कोक बनाने की यह रीति है कि बड़ी भट्टी में नरम श्रेणी का कोयला गरम करते हैं और भट्टी में बाहर की वायु का प्रवेश होने नहीं पाता। इस प्रकार उड़ जाने वाली वस्तु निकल जाती है और कोक रह जाता है और कभी कभी उसको धुन्द भभके में गरम करते हैं और बची हुई वस्तु अथवा बाई प्राडकट को इकट्ठा करके उससे अमोनिया और टार (Tar) आदिक बनाते हैं और जो जलने वाला गैस निकलता है उसको अलग इकट्ठा करके जलाते हैं। इस रीति से लाभ अधिक होता है। कोक भूरे रंग का ठस और वेधदार पदार्थ है जो कि चारकोल

से अधिक कडा और भारी होता है। लोह और फौलाद के कार्यालय में कोक की बड़ी खपत होती है।

गैस कर्वन

गैस कर्वन वह चूर्ण रूप निराकार कर्वन (Amorphous Carbon) है जो उस भभके में जम जाता है जो जलाने वाले गैस बनाने के काम में लाया जाता है। यह काला, भारी, कडा, ठोस होता है और लगभग शुद्ध कर्वन होता है और बिजली को रोशनी की बत्ती बनाने के काम आता है वा बिजली की बैटरी (Battery) की छूट बनाने के काम आता है।

लैम्प की कालिख

लैम्प की कालिख तेल जलाने से बनती है। यदि दीवा ऐसी जगह जलाया जाय जहाँ वायु कम हो तो कालिख इकट्ठा हो जाती है। यह कालिख स्याही (Ink) बनाने के काम आती है और इस कालिख से काले रंग भी बनाये जाते हैं। छापे की स्याही इसी से बनती है। यह कालिख शुद्ध कर्वन होता है।

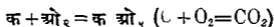
बहुरूपता

हीरा, ग्रेफ़ाइट, और चूर्ण कर्वन (Amorphous Carbon) वास्तव में एक ही वस्तु है, हीरे से कर्वन और कर्वन से ग्रेफ़ाइट और हीरा बन सकता है। इनके रूप और गुण पृथक् पृथक् हैं परन्तु चीज एक ही है। जब कोई चीज इस प्रकार अपने रूप बदले तो उस बदला बदली को रीति को अग्रेजी भाषा में एलोट्रोपिज्म (Allotropy) अर्थात् बहुरूपता कहते हैं।

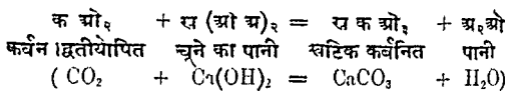
कर्वन के ओषित

कर्वन ओपजन के साथ साधारण उष्णता पर नहीं मिलता है। यदि कर्वन को हवा में या ओपजन के साथ या किसी ओषित के साथ गरम करें तो कर्वन द्वितीयोषित बन जाता है। यदि ओपजन कम हो तो कर्वन एकओषित बनता है।

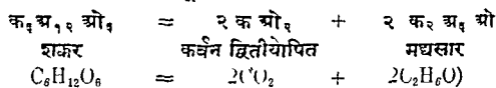
यह पहले कहा जा चुका है कि कर्वन द्वितीयोषित हवा में मिलता है और बहुधा नदी आदिक के पानी में मिला रहता है। जब कोई चीज जलती है या सड़ती है वा जानवर साँस लेता है तब यह गैस पैदा होता है। प्रत्येक दशा में कर्वन ऐन्द्रिक मूर्ति वस्तु से आता है और ओपजन हवा से या दोनों से। साधारण जलने से यह आशय है कि कर्वन और ओपजन एक दोनों से मिलें और उनके मिलने से कर्वन द्वितीयोषित (CO_2) होता है।



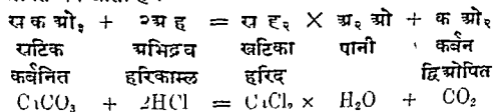
लकड़ी, कोयला, चारकोल, कोक, तेल, मोम, शकर, खई, हड्डी, मास, चावल, मद्यसार (Alcohol), कपूरदि के जलाने से कर्वन द्वितीयोषित (CO_2) उत्पन्न होता है। शरीर के अंदर खाना और दूसरे मासतन्तु ओपजनो हुआ करते हैं इस लिये मुँह से कर्वन द्वितीयोषित निकला करता है। कर्वन द्वितीयोषित की पहचान यह है कि यदि उसको चूने के स्वच्छ पानी में मिलायें तो पानी गदला हो जायगा। परीक्षा इस प्रकार हो सकती है कि यदि चूने के पानी को मुँह से फूँको तो पानी गदला हो जायगा। इसमें यह प्रमाणित होता है कि तुम्हारी स्वास में कर्वन द्वितीयोषित अवश्य था।



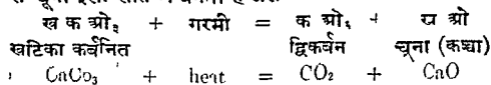
जब ऐन्ड्रिक मूर्ति वस्तु सडती है तो कर्वन द्वितीयोपित उत्पन्न होता है। दूसरे बहुत ऐन्ड्रिक मूर्ति वस्तु का खमीर (Ferment) उठता है और निश्चय करके ऐसे पदार्थों का अवश्य जिनम शक्ति होती है, और इस खमीर से शक्कर के दो भाग हो जाते हैं। एक कर्वन द्वितीयोपित और दूसरा मद्यसार (Alcohol) जैसे—



कर्वन द्वितीयोपित (CO₂) बनाने की यह रीति है कि किसी कर्वनित पर अम्ल छोड़ दो तो कर्वन द्वि-ओपित बनेगा अधिकतर खटिक कर्वनित में अभिद्रव हरिकाम्ल छोड़ने से कर्वन द्वि-ओपित बन जाता है।



कर्वन द्वि-ओपित गैस कवन वाली वस्तु को अथवा कर्वनित को अधिक गरम करने से भी उत्पन्न होता है। कौडी वा सीप से चूना इसी रीति से बनना है जैसे—



कर्वन द्वि-ओपित के गुण

कर्वन द्वि-ओपित में कुछ स्वाद और कुछ गन्ध होती है परन्तु रंग कुछ नहीं होता। वह वायु से डेढ़ (१½) गुना भारी होता है और दूसरी बोतल में पलटा जा सकता है। उसके एक लिटर का भार प्रामाणिक दशा में १ ९७७ ग्राम होता है। इसी कारण से वह पुराने कूपो की सतह पर और चूने की भट्टी में और पहाड़ों की चोहों में पाया जाता है। साधारण उष्णता और दबाव में पानी अपनी मात्रा के बराबर क ओ_२ (CO₂) गैस मिला लेता है और यदि दबाव अधिक हो तो पानी में यह गैस अधिक घुल मिल जावेगा और जब दबाव अलग कर दिया जावे तो बुलबुला कर निकल जायगा। सोडा का पानी, शराब और कोई कोई सोते का पानी इसी कारण से बुलबुलाया करता है। यह गैस उष्णता कम करने से और दबाव बढ़ाने से तरल हो जाता है, तब उसको लोहे की पिचकारियों में बन्द करके बँचते हैं उससे सोडा का पानी बन सकता है, और जब पिचकारी खोली जाता है तो वह इतने जल्दी वाष्प बनकर उड़ता है कि सब आस पास की गरमी जाती रहती है और समीप की अग्नि भी बुझ जाती है और ठंडक पैदा हो जाती है।

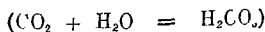
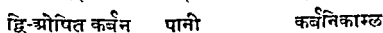
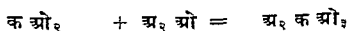
कर्वन द्वि-ओपित का जीवन के साथ संबध

यदि किसी मनुष्य या जानवर को कर्वन द्वि-ओपित की एक कोठरी में बन्द कर दिया जाय तो वह तुरन्त मर जायगा क्योंकि

उसको ओपजन नहीं मिलता। यदि वायु में यह गैस हो तो आरोग्यता के लिये हानिकारक है। कर्वन द्वि-ओपित सिर की पीडा और मूर्छा उत्पन्न करने वाला गैस है अधिक भौड में मनुष्य को वेचैनी इसी कारण से होती है कि प्रत्येक मनुष्य के मुँह से क ओ_२ (CO₂) और दूसरी विपैली हवाये निकलकर उस ठौर के समस्त वायु को खराब कर डालती है और इससे वह आरोग्यता के लिये हानिकारक है परन्तु कर्वन द्वि ओपित वृक्षों का वास्ताविक भक्ष्य पदार्थ है। पौधा, अपने पत्तों के द्वारा क ओ^२ (CO₂) को खींचता है और कर्वन को अपने में रख कर ओपजन को निकाल देता है। वृक्षों के कारण क ओ_२ (CO₂) की मात्रा वायु में अधिक नहीं होने पाती।

कर्वनिकाम्ल

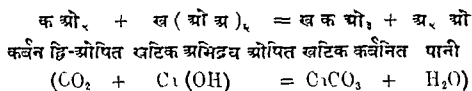
क ओ_२ (CO₂) को कोई कोई कर्वनिकाम्ल भी कहते हैं परन्तु यह कहना यथार्थ नहीं क्योंकि कर्वन द्वि-ओपित जब पानी से मिलकर अम्ल का गुण ग्रहण करे तो उसको कर्वनिकाम्ल कहना चाहिये।



कर्वनिकाम्ल कभी अलग नहीं बनाया गया है क्योंकि यह इतना अनस्थायी सम्मेलन है कि थोड़ी सी गर्मी पाकर कर्वन द्वि-ओपित और पानी अलग अलग हो जाते हैं।

कर्वनित

कर्वनिकाम्ल (H_2CO_3) से यदि $अ_२$ (H_2) हटा दिया जाय और उसकी जगह कोई दूसरी चीज क $ओ_३$ (CO_3) से मिल जाये तो वह चीज कर्वनित कहलाती है। यह कर्वनित स्थायी नमक होता है और अधिकतर कर्वनित खटिक, मग्न और लोह के होते हैं। सोडियम और पोटेशियम कर्वनित भी बहुत बनाये जाते हैं। थोड़े कर्वनित किसी ओपित में क $अ_२$ (CO) मिलाने से बनते हैं परन्तु बहुत से कर्वनित किसी चीज के अभिद्रव ओपित में क $ओ_२$ ($CO_२$) डालने से बनते हैं।



बहुत से कर्वनित पानी में नहीं घुलते जैसे खटिक कर्वनित। परन्तु सोडियम और पोटेशियम कर्वनित पानी में बहुत जल्दी घुल जाते हैं। कर्वनित दो प्रकार के होते हैं एक मुख्य (normal) दूसरा अम्ल (acid) जैसे सो $_२$ क ओ. (Na_2CO_3) मुख्य सोडियम कर्वनित (Normal Sodium Carbonate), और अ सो क ओ $_३$ ($NaHCO_3$) अम्ल सोडियम कर्वनित (Acid Sodium Carbonate), ख क ओ $_३$ ($CaCO_3$) मुख्य खटिक कर्वनित (Normal Calcium Carbonate), और अ $_२$ ख क ओ $_३$ (H_2CaCO_3) अम्ल खटिक कर्वनित (Acid Calcium Carbonate) हैं।

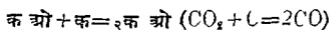
कर्वन द्वि-ओषित की बनावट

यदि शुद्ध कर्वन जैसे हीरा या ग्रेफाइट को तोल कर जलावे तो यह फल देखा जायगा कि प्रत्येक १२ भाग कर्वन जलाने के बदले ४४ भाग कर्वन द्वि-ओषित बनता है। इससे यह जाना गया कि उसमें ३२ भाग ओपजन का मिल गया है और इस गैस का वाष्पीय घनत्व २२ हाने के कारण उसका अणुभार ४४ होगा। इस लिये इसका संकेत C_2O बनाया गया।

कर्वन एकौषित

यदि कर्वन बहुत थोड़ी सी हवा में जलाया जाय तो कर्वन एकौषित बनता है जसे $\text{C} + \text{O} = \text{CO}$

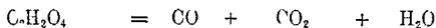
यदि कर्वन द्वि ओषित को जलते हुये चारकोल पर से जाने दे तो कर्वन द्वि ओषित कर्वन एकौषित बन जाता है जैसे



यह रासायनिक परिवर्तन प्रत्येक समय अग्नि जलने से होता है जैसे जब जलते कोयले में नीचे वायु जाता है तो कोयले से मिलकर C_2O बनता है उसके पीछे जब C_2O ऊपर के जलते हुये कोयले से मिलकर ऊपर जाता है तो फिर टूट कर CO रह जाता है। यह CO कुछ तो निकलकर वायु में मिल जाता है और कुछ ज्वाला के साथ नीले रंग की लाट होकर जल जाता है।

यदि भाप गरम लाल जलते कोयले पर से छोड़ी जाय तो कर्वन एकौषित और अभिद्रवजन बनते हैं। यदि इस मैल को तेल के

वाष्प के साथ इकट्ठा करें तो इस मिले हुये मिश्रण का नाम जल-गैस (Water gas) कहलायेगा । कर्वन एकौपित आकजैलिकाम्ल (Oxalic acid) और गन्धिकाम्ल के मिलने से बनता है। उसको पानी पर इकट्ठा करलेते हैं, आकजैलिकाम्ल टूट जाता है जैसे $\text{C}_2\text{A}_2\text{O}_4 = \text{Cओ} + \text{Cओ}_2 + \text{A}_2\text{ओ}$



यदि इन मिले हुये गैसों में से $\overline{\text{Cओ}_2}$ अलग करना हो तो मिश्रित गैसों को सोडियम अभिद्रव-ओपित के द्रावण में डाल देना चाहिये तो कर्वन द्वि ओपित निकल जायगा और कर्वन एकौपित शुद्ध रह जायगा ।

कर्वनएकौपित की व्याख्या

कर्वन एकौपित एक गैस है जिसमें रंग, गन्ध और स्वाद नहीं होता और बहुत थोड़े से पानी में घुल मिल जाता है, और नीले रंग की लाट देकर जलता है और कर्वन द्वि-ओपित बनाता है । यह कर्वन एकौपित बहुत विपेला होता है और अधिक हानिकारक इस कारण से होता है कि उसमें गन्ध न होने के कारण मनुष्य उसको सूघने में धोखा खाते हैं । इस $\overline{\text{Cओ}}$ (CO) के सूघने से बहुत से मनुष्य मर चुके हैं ।

कर्वन द्वि ओपित के सूघने से यदि किसी का दम बन्द हो गया हो तो उसको ताजी वायु सेवन कराने से फिर जिन्दगी हो सकती है परन्तु यदि किसी ने कर्वन एकौपित सूघ लिया हो

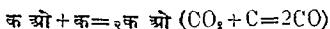
कर्वन द्वि-ओषित की वनावट

यदि शुद्ध कर्वन जैसे हीरा या ग्रेफाइट को तोल कर जलावें तो यह फल देखा जायगा कि प्रत्येक १२ भाग कर्वन जलाने के बदले ४४ भाग कर्वन द्वि ओषित बनता है। इससे यह जाना गया कि उसमें ३२ भाग ओषजन का मिल गया है और इस गैस का वाष्पीय घनत्व २२ हाने के कारण उसका अणुभार ४४ होगा। इस लिये इसका सकेत क ओ_२ (CO₂) बनाया गया।

कर्वन एकौषित

यदि कर्वन बहुत थोड़ी सी हवा में जलाया जाय तो कर्वन एकौषित बनता है जैसे क + ओ — क ओ (C + O = CO)

यदि कर्वन द्वि ओषित को जलते हुये चारकोल पर से जाने दें तो कर्वन द्वि ओषित कर्वन एकौषित बन जाता है जैसे



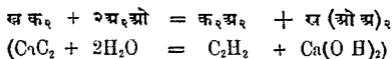
यह रासायनिक परिवर्तन प्रत्येक समय अग्नि जलने से होता है जैसे जब जलते कोयले में नीचे वायु जाता है तो कोयले से मिलकर क ओ_२ (CO₂) बनता है उसके पीछे जब क ओ_२ (CO₂) ऊपर के जलते हुये कोयले से मिलकर ऊपर जाता है तो फिर टूट कर क ओ (CO) रह जाता है। यह क ओ (CO) कुछ तो निकलकर वायु में मिल जाता है और कुछ ज्वाला के साथ नीले रंग की लाट होकर जल जाता है।

यदि भाप गरम लाल जलते कोयले पर से छोड़ी जाय तो कर्वन एकौषित और अभिद्रवजन बनते हैं। यदि इस मैल को तेल के

यदि इस युग्मनिष्पत्ति (Proportion) से ओपजन उस में मिलाया जाय या गरमी दी जाय तो वह भडक उठता है ।

असीटलीन

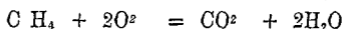
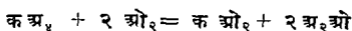
असीटलीन अभिद्रवजन और कर्बन को मिला कर बनाया जाता है परन्तु सरल रीति यह है कि खटिक कर्बिद म पानी मिला कर बनाते हैं जैसे—



असीटलीन में कोई रंग नहीं होता और यदि अशुद्ध हुआ तो इसमें तीव्र दुर्गंध आती है। और सास के साथ यदि अधिक अन्दर चला जाय तो वह विष का काम करता है परन्तु कबने एकौपित सबसे कठिन विष है। असीटलीन वायु से हलका होता है और इसका घनत्व ०.९२ है। पानी सामान्य उष्णता पर अपनी मात्रा के समान गैस को शोषण कर लेता है। असीटलीन किसी धातु से मिल कर धातुमेल (Alloy) नहीं बनाता परन्तु ताम्र के नमक से मिलकर बड़ा भारी ज्वालाग्राही अर्थात् भक से उडने वाला (Explosive) बनता है। इसी कारण से असीटलीन कभी ताँबे वा पीतल के बरतन में निकाला वा बनाया नहीं जाता परन्तु छोटे बरतन में जैसे कि वायासिकिल लेम्प में अधिक हानि नहीं करता।

असीटलीन ४० वायु मण्डल के दबाव और २०°शतांश की उष्णता पर द्रव रूप में बदल जाता है। असीटलीन के विश्लेषण

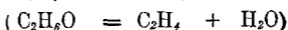
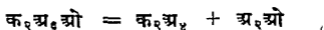
वायु अथवा ओपजन मिलाकर थोड़ी सी आँच पहुँचाई जाय तो वह बड़े जोर से तडाके का शब्द करता है और भडक उठता है इसी कारण से बहुधा खाने में आग लग जाती है और लोग मर जाते हैं।



मिथेन ओपजन कर्बनद्विओपित पानी

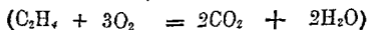
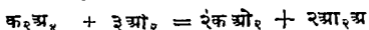
एथीलीन

एथीलीन लकड़ी अथवा कोयले के फूँकने से बनता है। यह गैस निविष्ट (Concentrated) (शुद्ध) गन्धिकाम्ल और एथिल-मद्यसार (Ethyle alcohol) को मिला कर गरम करने से घर में बना लिया जाता है और पीछे से पानी पर इकट्ठा कर लेते हैं।



मद्यसार एथीलीन पानी

एथीलीन गैस रंग-रहित है परन्तु उसमें एक अच्छी गंध होती है। उसको द्रव भी कर सकते हैं अर्थात् जमा सकते हैं और फिर जब वह बाष्प बनकर उड़ता है तो -१४०° शतांश की सरदो पैदा करता है। उससे चमकीली पीले रंग की लाट उठती है और जलने से नीचे लिखे अनुसार फल प्राप्त होता है।

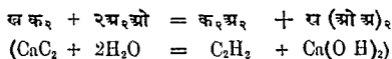


एथीलीन ओपजन कर्बनद्विओपित पानी

यदि इस युग्मनिष्पत्ति (Proportion) से ओपजन उस में मिलाया जाय या गरमी दी जाय तो वह भडक उठता है ।

असीटलीन

असीटलीन अभिद्रवजन और कर्वन को मिला कर बनाया जाता है परन्तु सरल रीति यह है कि खटिक कर्विद में पानी मिला कर बनाते हैं जैसे—

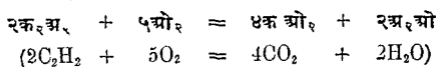


असीटलीन में कोई रंग नहीं होता और यदि अशुद्ध हुआ तो इसमें तीव्र दुर्गंध आती है। और सास के साथ यदि अधिक अन्दर चला जाय तो वह विष का काम करता है परन्तु कवन एकौपित सबसे कठिन विष है। असीटलीन वायु से हलका होता है और इसका घनत्व ०.९० है। पानी सामान्य उष्णता पर अपनी मात्रा के समान गैस को शोषण कर लेता है। असीटलीन किसी धातु से मिल कर धातुमेल (Alloy) नहीं बनाता परन्तु ताम्र के नमक से मिलकर बड़ा भारी ज्वालाग्राही अर्थात् भक से उडने वाला (Explosive) बनता है। इसी कारण से असीटलीन कभी ताँबे वा पीतल के बरतन में निकाला वा बनाया नहीं जाता परन्तु छोटे बरतन में जैसे कि कार्यासकिल लेम्प में अधिक हानि नहीं करता।

असीटलीन ४० वायु मण्डल के दबाव और २०^०शतांश की उष्णता पर द्रव रूप में बदल जाता है। असीटलीन के विश्लेषण

(Analysis) करने से जाना जाता है कि उसमें केवल कर्बन और ओपजन हैं जिनके भार की निष्पत्ति (Ratio) १२ और १ है। इस का वाष्पीय घनत्व १३ है। इस से इसका अणु भार २६ है और इसका संकेत C_2H_2 है। जब किसी चीज का वाष्पीय घनत्व मालूम हो तो उसको दो गुणा करने से अणुभार मालूम हो जाता है।

असीटलीन वायु में धूमयुक्त ज्वाला उत्पन्न करता है और अच्छा प्रकाश करता है और यदि वायु गैस के साथ मिलाया जाय तो उसको लाट स्वच्छ होती है और धुआँ नहीं होता और उसका प्रकाश सूर्य के प्रकाश के सदृश स्वच्छ होता है। उसके प्रकाश से फोटोग्राफ (Photograph) अर्थात् छाया-चित्र बना सकते हैं। यदि बर्नर (Burner) अर्थात् लम्प का कल्ला जिसमें बत्ती लगा कर जलाते हैं अच्छा हो तो असीटलीन अच्छी तरह जलता है।



असीटलीन ओपजन कर्बन द्वि ओपित पानी

पेट्रोलियम अर्थात् मिट्टी का तेल

पेट्रोलियम से बहुत लाभदायक अभिद्रव-कर्बन बनाये जाते हैं। यह एक प्रकार का तेल है जो पृथ्वी में पाया है। यह हिन्दुस्तान और ब्रह्मा में पेट्रोलियम एक गाँव है। इसका रंग सूपे गन्ध

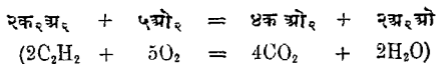
और उजाले में हरा दिखाई देता है। उसकी बनावट सरलता से नहीं बताई जा सकती परन्तु प्रत्येक प्रकार के पेट्रोलियम में अभिद्रव-वर्धन होता है। किसी किसी जगह यह पृथिवी से आप ही आप निकलता है परन्तु अधिकतर उसके निकालने के लिये पृथिवी में खोद कर नल लगाये जाते हैं। पहले पहल नल लगाते ही तेल ऊपर आने लगता है क्योंकि तेल के ऊपर जो गैस बन्द रहते हैं उनका दबाव तेल को ऊपर उठा देता है। परन्तु जब गैस का दबाव कम हो जाता है तो नलके द्वारा तेल उलचा जाता है। यह कच्चा तेल नलों के द्वारा सफाई के कार्यालय में काम में लाया जाता है और साफ करने के पीछे बेचा जाता है।

अस्वच्छ अर्थात् कच्चे पेट्रोलियम से जल गैस (Water gas) बनाया जाता है, वह जहाजों और रेलों में कोयले के समान काम में लाया जाता है और बहुत स्वच्छ करके और और काम में भी लाते हैं। स्वच्छ करने की रीति को शुद्धीकरण (Refining) कहते हैं। पेट्रोलियम को लोहे के घड़े में टपकाते (Distil) हैं और जब वाष्प नलों के राह जाते हैं तो उनको ठंडा करके फिर जमा कर इकट्ठा कर लेते हैं और अवशेष (Residue) अर्थात् बचे हुए तलछट से और अनेक चीजें बनाई जाती हैं। इस स्वच्छ किये हुए तेल को फिर दूसरी बार साफ करते हैं।

प्रथम अभिषव (Distillation) से सीमोजीन (Cymogene) रीगोलोन (Rhigolene), गैसोलोन (Gasoline), नफ्ता (Naphth), बेंजीन (Benzene), क्रोसीन (Kerosene) बनाये जाते हैं जो घोलक (Solvent) हैं और जलाने के भी काम आते हैं।

(Analysis) करने से जाना जाता है कि उसमें केवल कर्बन और ओपजन है जिनके भार की निष्पत्ति (Ratio) १२ और १ है। इसका वाष्पीय घनत्व १३ है। इससे इसका अणुभार २६ है और इसका संकेत C_2H_2 है। जब किसी चीज का वाष्पीय घनत्व मालूम हो तो उसको दो गुणा करने से अणुभार मालूम हो जाता है।

असीटलीन वायु में धूमयुक्त ज्वाला उत्पन्न करता है और अच्छा प्रकाश करता है और यदि वायु गैस के साथ मिलाया जाय तो उसकी लाट स्वच्छ होती है और धुआँ नहीं होता और उसका प्रकाश सूर्य के प्रकाश के सदृश स्वच्छ होता है। उसके प्रकाश से फोटोग्राफ (Photograph) अर्थात् छाया-चित्र बना सकते हैं। यदि बर्नर (Burner) अर्थात् लम्प का कल्ला जिसमें बत्ती लगा कर जलाते हैं अच्छा हो तो असीटलीन अच्छी तरह जलता है।



असीटलीन ओपजन कर्बन द्वि ओपित पानी

पेट्रोलियम अर्थात् मिट्टी का तेल

पेट्रोलियम से बहुत लाभदायक अभिद्रव-कर्बन बनाये जाते हैं। यह एक प्रकार का तेल है जो पृथ्वी के बहुत से भाग में पाया जाता है। यह हिन्दुस्तान और ब्रह्मा में मिलता है, अस्वच्छ (Crude) पेट्रोलियम एक गाढ़ा द्रव है कि जिसमें अनिष्ट गन्ध होती है। इसका रंग सूजे खर का सा अथवा काला हरापन लिये होता है।

और उजाले में हरा दिखाई देता है। उसकी बनावट सरलता से नहीं बताई जा सकती परन्तु प्रत्येक प्रकार के पेट्रोलियम में अभिद्रव क्वर्न होता है। किसी किसी जगह यह पृथिवी से आप ही आप निकलता है परन्तु अधिकतर उसके निकालने के लिये पृथिवी में ग्योद कर नल लगाये जाते हैं। पहले पहल नल लगाते ही तेल ऊपर आने लगता है क्योंकि तेल के ऊपर जो गैस बन्द रहने है उनका दबाव तेल को ऊपर उठा देता है। परन्तु जब गैस का दबाव कम हो जाता है तो नलके द्वारा तेल उलचा जाता है। यह कच्चा तेल नलो के द्वारा सफाई के कार्यालय में काम में लाया जाता है और साफ करने के पीछे बेचा जाता है।

अस्वच्छ अर्थात् कच्चे पेट्रोलियम से जल गैस (Water gas) बनाया जाता है, वह जहाजों और रेलों में कोयले के समान काम में लाया जाता है और बहुत स्वच्छ करके आर और काम में भी लाते हैं। स्वच्छ करने की रीति को शुद्धीकरण (Refining) कहते हैं। पेट्रोलियम को लोहे के घड़े में टपकाते (Distil) हैं और जब वाष्प नलों के राह जाते हैं तो उनको ठंडा करके फिर जमा कर इकट्ठा कर लेते हैं और अवशेष (Residue) अर्थात् बचे हुए तलछट से और अनेक चीजें बनाई जाती हैं। इस स्वच्छ किये हुए तेल को फिर दूसरी बार साफ करते हैं।

प्रथम अभिषव (Distillation) से सीमेजीन (Cymogene) रीगोलीन (Ringolene), गैसोलीन (Gasoline), नफ्ता (Naphtha), बेंजीन (Benzene), क्रोसीन (Kerosene) बनाये जाते हैं जो घोलक (Solvent) हैं और जलाने के भी काम आते हैं।

क्रोसीन अर्थात् मिट्टी का तेल

क्रोसीन उस मिट्टी के तेल को कहते हैं जो सब लोग जलाते हैं। यह बहुत स्वच्छ पेट्रोलियम है। द्रव (Liquid) को वेचने के पहले गन्धिकाम्ल से और फिर सोडियम अभिद्रव-ओषित और फिर पानी से धोते हैं। जिससे उसमें मैलापन न रहे, नहीं तो लम्प की बत्ती ठस हो जाती है। बाजार में जो क्रोसीन तेल विकता है उसके प्रज्वलन बिन्दु (Flashing point) ४४° शतांश या १११° फ़ैरनहीट (Fahrenheit) है। इसका अर्थ यह है कि जब इतनी गर्मी दी जाय तो तेल में से इतने बाष्प निकलें कि यदि उस पर अग्निशिखा दिखाई जाय तो बाष्प जल उठें।

पैराफीन—वैसलीन

जो अवशेष तलछट की पेट्रोलियम को टपकाने से रह जाता है उससे कलो में लगाने का तेल और वैसलीन और पैराफीन बनाते हैं। वैसलीन मरहम बनाने के काम में आता है, और पैराफीन से मोम बत्ती और मोमजामा बनाया जाता है। फूल और पौधों का तेल खींचने के लिये भी काम में लाया जाता है। पैराफीन कोई कोई चीजों के नीचे तह की तरह लगाया जाता है जिससे सतह चिकनी रहे और किसी किसी चीज को धीरे धीरे जलाने के काम भी आता है।

सब से नीचे के तलछट से कोक बनता है जो लकड़ी के समान जलाया जाता है या उसको बिजली के कर्वन एम्प (Carbon rod) बनाने के काम में लाते हैं।

पेट्रोलियम से २०० के लग भग और दूसरी चीजें बनाई जाती हैं। यह काम हिन्दुस्तानियों को भी करना चाहिये।

• पेट्रोलियम की बनावट

किसी को यह ठीक नहीं मालूम है कि पेट्रोलियम वास्तव में किस तरह से पैदा होता है। किसी का यह विचार है कि वृक्ष और जानवरों के सड़ जाने से पृथिवी के नीचे कच्चा पेट्रोलियम बना है और कोई कोई ऐसा प्रकट करते हैं कि धातु के कर्विद से पानी मिलकर पृथिवी के बहुत नीचे पेट्रोलियम बनता है।

नेचरल गैस-नैसर्गिक गैस

यह वह गैस है जो बहुधा पृथिवी से निकलता है और गरम करने, भाफ बनाने, लोहा और फौलाद के कार्यालयों में, शीशा और ईट आदि बनाने के काम आता है। इस गैस में अधिकतर मिथेन होता है।

जलाने के गैस

असीटलीन के अतिरिक्त और भी जलाने वाले गैस होते हैं जैसे कोयले का गैस और जल-गैस।

कोयले का गैस

बिटुमेनी (Bitumenous) कोयले को स्रव (Distil) करने से और आसव पदार्थ को इकट्ठा करके स्वच्छ करने से कोयले का गैस बनाया जाता है।

आर उस में कर्वन ९० प्रति सैकडा होता है। कोयले के गैस और पानी के गैस में एथिलीन, असीटलीन और बेंजीन होते हैं।

जितना गैस में प्रकाश होता है उतना वह गैस मूल्यवान् होता है। कोयले की गैस की प्रकाश शक्ति १७ बत्ती के और पानी के गैस की २५ बत्ती के समान होती है। इन दोनों के मल-शक्ति २० बत्ती की है।

अग्नि-शिखा

जलते हुये गैस की लपक को अग्निशिखा, ज्वाला अथवा लाट कहते हैं। सामान्य रूपमें यह गैस अभिद्रवजन से मिलता रहता है।



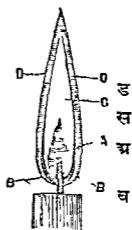
(४१) मामूलां ग्रॅगेजी स्कूलों में केवल ३ शकु का अग्निशिखा पताया जाता है। लेकिन यह भूल है, बसल में चार शकु होते हैं। देखो चित्र (४३)

(Cone) दिखाई देते हैं। देखो चित्र (४२)

एक तो आ (१) बत्ती के पास काले रंग का होता है जो जलने वाले गैसों का समूह है परन्तु यह इस कारण से नहीं जलता कि उसमें ओपजन नहीं होता। इस काले कांटबन्ध (Zone) में यदि एक पतले

मुह की नली लगाकर यह गैस अलग इकट्ठा किया जाय तो नली के दूसरे सिरेपर यह गैस फिर से जलाया जा सकता है। देखो चित्र (४१)।

दूसरे काले कटिबन्ध के नीचे एक नोले रङ्ग का व्याले के आकारका भाग (बी. बी) दृष्ट आता है। यह नोचे का बाहरी भाग है जहा गैस पूरी तरह जलती है क्योंकि यहा पर ओपजन अच्छी तरह पहुँचता है।



(४२)

तीसरा भाग सी, वह है जो काले रंग के शङ्कु (Cone) के ऊपर प्रकाशयुक्त दृष्ट आता है। लोग इसी को सामान्य रूप में अग्निशिखा लाट ज्वाला इत्यादि कहते हैं। इस जगह के अन्दर ओपजन नहीं पहुँच सकता। इस से यहाँ पर पूरी पूरी दाहकता नहीं होती परन्तु उष्णता अधिकता से होती है और अभिद्रव-कर्वन में बहुत से रासायनिक परिवर्तन होते हैं। इसी तरह असोडलीन बनाते हैं और अधिकतर मुख्य बात यह होती है कि छोटे छोटे कर्वन के टुकड़े अलग हो जाते हैं और यही टुकड़े गरमी के कारण लाल और चमकते दृष्ट आते हैं जिस से कि प्रकाश होता है। यह कर्वन के टुकड़े दहकते तो दिखाई देते हैं परन्तु वास्तव में जलते नहीं हैं क्योंकि उस जगह ओपजन नहीं पहुँचता। यदि श्वेत मिट्टी का अथवा शीशे का टुकड़ा इस भाग में रखें तो वह धुँसे से काला पड जायगा जिस से जान पडता है कि इस जगह केवल कर्वन के टुकड़े थे।

चौथे—प्रकाशित भाग डी (D) के बाहर जो एक धीमा सा दीवार के समान एक भाग दिखाई देता है इसजगह पर दाहकशक्ति पूरी होती है क्योंकि वायु का ओपजन कर्बन से मिलकर कार्बो (CO₂) बनाता है । यह भाग सब से अधिक गरम भाग होता है ।

जब कभी अभिद्रव कर्बन जलते हैं तो जलने का फल पानी और कर्बन द्वि ओपित उत्पन्न होता है । यदि किसी बोतल के अन्दर मोमवत्ती जलावें तो बोतल के अन्दर पानी के बून्द इकट्ठा होकर दिखाई देंगे और यदि उसी बोतल में चूने का पानी छोड़ें तो वह दुग्ध के सदृश श्वेत हो जायगा । जिस से जाना गया कि कर्बन द्वि ओपित बोतल में था । अभिद्रव कर्बन के जलाने में जो ओपजन की आवश्यकता होती है वह वायु से मिल जाता है । यदि ओपजन पूरी तरह से न हुआ तो अग्नि शिखा से धुआ अधिक निकलने लगता है और कर्बन अलग होकर उड़ने लगता है जब तक उस में इतनी आच न हो, कि वह लाल होकर चमकने लगे । इसीसे हवा लगने के लिये प्रत्येक लम्प के नीचे छिद्र बने हुये होते हैं । यदि छिद्र बन्द कर दिये जाय तो धुआ अधिक होगा ।

अग्निशिखा की भडक और उस का प्रकाश उस के कर्बन की दहक और चमक की और और बातों पर भी वद्ध है । उनमें से एक उष्णता है । वह गैस जो जलने के पहले ठडे हो गये हों उन का प्रकाश मध्यम होता है जैसे ताबे के तार का पेच यदि एक मोम वत्ती की शिखा पर रख दिया जाय तो उस प्रज्वलित शिखा से धुवां निकलने लगता है और ज्वाला का रंग पीला धीमा पड जाता है । अत में ज्वाला बुझ जाती है और यदि तार को अच्छी

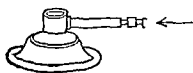
तरह लाल लाल गरम कर के प्रज्वलित शिखा पर रग दें तो बत्ती ज्यों की त्यों जला करेगी । इस से विदित होता है कि ठोस चीजों के समान गैसों के जल उठने की भी उष्णता नियत है । अर्थात् गैस को एक निश्चित सीमा तक गरम करना आवश्यक है । जिस पर कि वह जल उठता है । भिन्न भिन्न चीजों के जलाने के वास्ते उष्णता की मात्रा में भी घटी बढ़ी होती है । यदि हम जलते हुये गैस की उष्णता कम कर दें तो ज्वाला की भडक भी कम हो जायगी और जब भडकने की उष्णता से नीचे गरमी होगी तो ज्वाला बुझ जायगी । गैस के घनत्व और वायु मडल के घनत्व का भी ज्वाला की भडक पर प्रभाव पडता है । अनुभव से यह विदित हो चुका है कि पहाड की चोटी पर जो बत्ती की प्रज्वलित शिखा पतली दृष्टि आई थी पहाड के नीचे वही अग्नि शिखा भडकीली दृष्टि आती है ।

प्रत्येक प्रकार की ज्वाला भडकीली और प्रकाश युक्त नहीं होती जैसे अभिद्रवजन की ज्वाला बहुत कम दिग्वाई देती है और कर्वन एकोपित और मियेन की ज्वाला धीमी नोले रंग की होती है । इन शिखाओं से कर्वन के टुकडे अलग नहीं होते और धुर्ये की जगह कर्वन गैस रूप में उत्पन्न होता है । बुसन वर्नर (Bunsen Burner) की ज्वाला भी बहुत कम प्रकाशयुक्त होती है ।

बुसन वर्नर ।

जब जलाने वाले गैस में वायु को मिलाकर जलाये और यह वायु और गैस का मिश्रण एक योग्य वर्तन में जलाया जावे तो उस

की ज्वाला बिना भड़क व चमक के होती है और उसकी गरमी अधिक होती है उस के उष्णतर भाग की गरमी 1500° शताश



(४३) बुसन बर्नर के भीतरी हिस्से ।

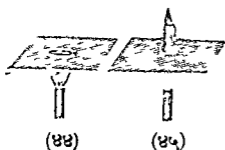
तक की होती है । इस ज्वाला में धुआँ नहीं होता अर्थात् कबन उस से अलग नहीं निकलता क्योंकि उस से केवल गैस ही लब्ध होता है । ऐसी ज्वाला को बुसन (Bunsen) ज्वाला कहते हैं ।

इस का नाम बुसन ज्वाला होने का कारण यह है कि वह पहले एक ऐसे बरतन में बनाया गया था जिसको एक जर्मन देश के रसायनज्ञ ने जिस का नाम बुसन था उसने बनाया था और अब प्रत्येक रसायनज्ञ इसी बर्नर (Burner) को काम में लाते हैं । बुसन बर्नर बाजारों में दवाई बेचने वालों के

यहा मिल सकता है और उस की बनावट देखने से जानी जासकती है ।

बुसन बर्नर के मुख्य गुण यह हैं—एक तो उस की ज्वाला का रंग नीला होता है परन्तु प्रत्येक शङ्कु (cone) का रंग पृथक होता है अर्थात् अन्दर वाले वे जले हुये गैस का रंग नीला हरे रंग का होता है । बीच का शङ्कु धीमा नीले रंग का होता है और ऊपर अर्थात् बाहर का रंग नीले पीले रंग का होता है ।

कार्य-रीति में दो शङ्कु (cones) माने जाते हैं—एक भीतरी जहा दाहकता नहीं होती और दूसरा बाहरी जहा दाहकता पूरी होती है। वे जला हुआ गैस फुंकनी से अलग करके जलाया जा सकता है। इसी प्रकार यदि जलते हुये बुसन बर्नर की ज्वाला पर एक महान लोहे के तारों से बना हुआ छत्रा (gauze) रखदें तो छत्रे के ऊपर एक छल्लासा दीप पड़ेगा जिस के बीच में घाली होगी और आस पास प्रकाश होगा देखो चित्र (४४) यदि गैस को बुझाकर बर्नर



(४४)

(४५)



(४६) रक्षक दीप अथवा सेफ्टी लैम्प ।

पर छत्रा रखकर फिर जलायें तो गैस छत्रे के ऊपर जलता रहेगा परन्तु उस के नीचे न जलेगा। देखो चित्र (४५) इसी रीति पर डैवी (Davy) ने रक्षक दीप (Safety lamp) बनाया है जो खानि खोदने वाले बहुधा काम में लाते हैं। देखो चित्र (४६)।

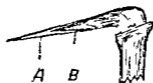
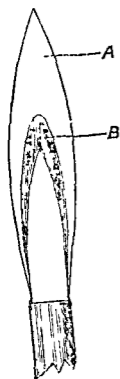
ओपजनीकरण और संहत-कारक ज्वाला

बुसन बर्नर का बाहरी भाग ओपजनीकरण ज्वाला कहाता है क्योंकि इस भाग में रक्खी हुई चीज को ओपजन अधिकता से मिलता है परन्तु अन्दर का भाग जिस को संहत-कारक ज्वाला कहते हैं इसमें किसी वस्तु के रखने से उस का ओपजन निकल जाता है।

(A) इस जगह पर धातु रखने से ऑपजनी (Oxidize) हो जाती है । देखो चित्र (४७)

(B) इस जगह पर धातु रखने से सहत करण होता है ।

बुंसन की ज्वाला थोड़ेदिनो से लम्प की ज्योति बनाने के काम



(४८) बना पाइप ग्रयमा फुकना से ऑपजनी कारक (A) और सहत (B) ज्वाला

अलग करने की रीति ।

में लाया गया है बुसन की ज्वाला बिना भडक की होने से मूल्यवान् धातु के ऑपित की बनी हुई यैली को जो

उलटी करके बत्ती के समान लम्प में रख दी जाती है

गरम करके लाल रर देता

है जो बहुत जोर से भडक उठती है और उस का प्रकाश गैस की ४० और मोमबत्ती की १०० बत्ती के समान होता है । अत्यन्त प्रकाशक होने से यह बर्नर बहुत काम में लाया जाता है । इस प्रकार की ज्योति को वेल्सबैच (Welsbach) कहते हैं ।

(४७) ऑपजनी करण (A) और सहत करण (B) ज्वाला ।

नोट—(१) लकडो में अभिद्रवजन और कर्वन हैं

इसलिये जब अम्ल इस से मिलता है तो अभिद्रवजन को आकर्षण करके उडा देता है और कर्वन केवल रहजाता है ।

(२) क्षार (Alkali) अभिद्र वजन और कर्वन का बहुत आकर्षण करती है और मांस में अभिद्रवजन और कर्वन दोनो हैं इस लिये उस पर लगते ही जलादेती है और घाव करदेती है ।

प्रश्न—अम्ल डालने से लकडो और क्षार से मांस क्यों झुलस जाता है ।

अध्याय १६

प्लव, ब्रम, नैल ।

प्लव, ब्रम, नैल और हरिन के समूह को नैलादि उपधातु (Halogens) भी कहते हैं, यह एक दूसरे के सहशर्त और उनके गुणों में भी समरूपता है। केवल श्रेणी का भेद होता है। नैलादि अथवा हैलोजन का अर्थ समुद्र का नमक उत्पन्न करनेवाला है। इस समूह का नाम नैलादि (Halogen) इसलिये रखा गया है कि इस समूह के तत्त्व अपना नमक सोडियम हरिद (याने के नमक) के समान बनाते हैं। हरिद, (Chloride) ब्रमिद (Bromide) नैलादि (Iodide) सनैलादि लवण (Haloid) हैल्वाइड नमक कहलाते हैं। यह नाम यूनानी भाषा के शब्द हालस से निकला है जिसका अर्थ नमक है।

प्लव ।

प्लव अति तीव्र तत्त्व है, इससे अलग नहीं पाया जाता। अधिकतर खटिक (Calcium) के साथ मिला हुआ पाया जाता है। जिसको फ्लोरिस्पर (Fluorspar) अथवा खटिक ब्रविड (Calcium Fluoride) ख, प्ल_२ (CaF_2) कहते हैं, और दूसरे सम्मेलन भी प्लव के हैं जैसे क्रायोलाइट (Cryolite) सो_३ स्फ प्ल_३ ($Na_3 AlF_6$) और दूसरा अपाटाइट (Apatite) ख, प्ल_२ श्ख_३ (स्फ ओ_४)_२ ($Ca_10 (PO_4)_6 (OH)_2$) थोड़ा थोड़ा प्लव हड्डी और रुधिर में भी होता है और दात, समुद्र और पानी में भी पाया जाता है।

अगरेजी भाषा में फ्लोरिन (Fluorine) अर्थात् फ्लुव का नाम (Fluor spn) फ्लावरस्पार से निकला है क्योंकि वह बड़ी जल्दी गल जाता है और इसीसे धातों में गलाने के लिए मिलाया जाता है।

फ्लुव को पहले पहल स० १८८६ में मोयसान ने निकाला था। उसने अभिद्रव फ्लुविकाम्ल (Hydro Fluoric Acid) को विजली के द्वारा विच्छेदन करके फ्लुव को इकट्ठा कर लिया था।

फ्लुव के गुण।

फ्लुव में कठिन तीव्र गन्ध होती है। उसका रंग हरा और पीला होता है परन्तु हरिन से हलका और पीलापन लिये रहता है इसका घनत्व १.२६३ है और वायु का यदि फ्लुव पर अति दबाव डाला जाय और उसकी उष्णता कम की जावे तो वह जम के पीले रंग के द्रव रूप में दृष्टि पड़ेगा जो — १८७° शतांश पर उबलने लगता है। शुद्ध फ्लुव गैस को शीशे के वर्तन में द्रव कर सकते हैं। रासायनिक रीति से फ्लुव इतना कठिन तीव्र है कि यदि उसमें अभिद्रवजन, ब्रम, नैल, गन्धक, स्फुर, कर्बन, शैल और टकादि डाल दिये जायें तो वह जल उठेगा। ओपजन, नत्रजन और आर्गन उसके साथ नहीं मिलते। बहुत सी धातु उसके संयोग से जलने लगती हैं और जल कर फ्लुविद बनाती हैं। स्वर्ण और प्लेटिनम पर वह काम नहीं करता जब तक वह गरम करके लाल न किया जाय। फ्लुव जब ताप से मिलता है तो ताप की ऊपरी सतह को ताँप फ्लुविद (Copper Fluoride) बनाता है और नीचे की सतह वैसी ही रहती है इसलिये तापे का वर्तन भी फ्लुव गैस बनाने के काम आता है।

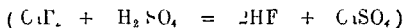
पानी प्लव से मिलकर शीघ्र ही टूट जाता है क्योंकि प्लव गैस और अभिद्रवजन गैस में बहुत बड़ी रासायनिक प्रीति है। इसलिये पानी का अभिद्रवजन प्लव से मिलकर अभिद्रव प्लविकाम्ल बनाता है। अभिद्रव कर्वन भी अभिद्रव प्लविकाम्ल से विच्छिन्नता को प्राप्त होते हैं और कर्वन प्लविद बनाते हैं।

अभिद्रव—प्लविकाम्ल

अभिद्रव प्लविकाम्ल प्लव और अभिद्रवजन का सम्मेलन है। किसी प्लविद और निविष्ट गन्धिकाम्ल के रासायनिक रीति से मिलने से अभिद्रव प्लविकाम्ल बनाया जाता है। इस कार्य के लिये अधिकतर खटिक प्लविद काम म लाया जाता है और उसको सीसे की कटोरी म बनाते ह।



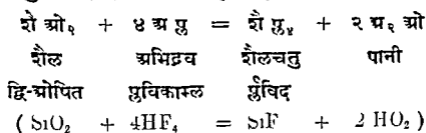
खटिक गन्धिकाम्ल अभिद्रव खटिक
प्लविद प्लविकाम्ल गन्धित



अभिद्रव प्लविकाम्ल रंग रहित गैस होता है। यह हवा लगने से धुमा होकर उड़ने लगता है और पानी में शोष जाता है। इसीको अभिद्रव प्लविकाम्ल के नाम से बेचते हैं। यह गैस हो अथवा द्रव रूप, सब प्रकार से हानिकारक है। अभिद्रव प्लविक गैस तो कठिन विष है और द्रव यदि शरीर पर लग जाय तो तुरन्त जला देता है। यह द्रव बड़ा काटने वाला होता है इसलिये इसको मोम, खर अथवा प्लाटिनम की बोतल में रखते हैं।

इसको अम्ल या आर्द्र गैस शीशे को काटते हैं। इसलिये शीशे पर यह नाम इत्यादि रोदने के काम आता है। जो चीज शीशे पर रोदना हो उसका आकार बना के उसकी सतह को मोम से भर देते हैं, उसके पीछे उसको गैस के सामने लाते हैं अथवा उसके ऊपर द्रावण को डालते हैं तो शीशे का खुला भाग खुरच जाता है। उसके पीछे जब मोम छुड़ा लिया जाता है शीशे पर बनाया हुआ आकार खुद जाता है।

अभिद्रव प्लविकाम्ल शीशे को इस कारण से काट देता है कि शीशे के शैल (Silicon) तत्त्व के साथ प्लव गैस मिल के उडजानेवाला (Volatile) सम्मेलन बनाता है जिसको शैल चतुर्भुजिद (Silicon Tetrafluoride) कहते हैं। शीशे में बालू मिला रहती है इस कारण से उस पर नकश रोदने के समय नीचे लिखे समीकरण के अनुसार रासायनिक कार्य होता है।



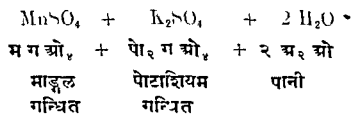
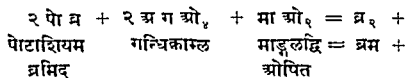
ब्रम ।

ब्रम गैस अति तीव्र रासायनिक गुणवाला होने के कारण अलग नहीं मिल सकता। ब्रमिद अधिकतर मग्न ब्रमिद (Magnesium bromide) के रूप में मिलता है। समुद्र के जल और नमक के डो में यह पाया जाता है।

ब्रम गैस बनाने की रीति ।

ब्रम गैस जिस सम्मेलन में मिला हो उस सम्मेलन में यदि हरिन गैस मिलाया जावे तो उसमें से ब्रम गैस पृथक् हो जाता है अथवा ब्रम के सम्मेलन को गन्धिकास्ल और माङ्गल द्वि ओपित (Manganese Dioxide) से मिलाया जाय तो ब्रम गैस पृथक् हो जायगा ।

प्रयोगशाला में ब्रम गैस, पोटाशियम ब्रमिद, माङ्गल द्विओपित और गन्धिकास्ल को एक शीश के बरतन में उष्ण करके उत्पन्न कर लेते हैं । ब्रम गाढा वादामी रंग के वाष्प रूप में निकलता है और ठंडा होकर द्रव हो जाता है और पात्र में दृष्ट आता है ।



किसी ब्रमिद को माङ्गल द्विओपित और अभिद्रव हरिकास्ल को मिलाने से भी ब्रम बन सकता है ।

गुण ।

ब्रम साधारण उष्णता पर गहरे लाल वादामीरंग का द्रव रहता है । इसका विशिष्ट गुरुत्व ३ है । यह उड जानेवाला द्रव है । जो

५९° शतांश पर उबलता है। वह वाष्प जो अलग निकलते हैं उनकी गन्ध बुरी होती और गला घोटनेवाले गुण की होती है। इसी गुण के कारण इसका नाम अगरेजी भाषा में ब्रोमिन (ब्रम) रक्खा गया है। यह विपाक्त होता है और शरीर की त्वचा को जला देता है। ब्रम पानी में घुल जाता है। जब इसको पानी में मिलाने से तो ब्रम जल कहते हैं। यदि इसको ठंडा कर लें तो एक प्रकार का टानेदार अभिद्रित (Hydrate) जम जाता है। इसका संकेत यह है $\text{Br}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, ब्रम और और धातुओं और तत्वों से मिल जाता है और उसमें रंग उडाकर स्वच्छ करने का भी गुण है।

अभिद्रव ब्रमिकाम्ल विना रंग का तीव्र गैस है। इसमें बड़ी दुर्गन्ध होती है। यह हवामें रखने से धुआ देने लगता है और पानी में सरलता से घुल जाता है। इस द्रावण को अभिद्रव ब्रमिकाम्ल कहते हैं। अभिद्रव ब्रमिकाम्ल (HBr) से अथवा ब्रम से जो कोई धातु मिलकर नमक बनावे तो उसको ब्रमिद कहते हैं। अधिकतर ब्रमिद पानी में घुल जाते हैं।

पोटाशियम ब्रमिद (KBr) इवेत रंग का और ठोस होता है। यह लोह के ब्रमिद (Iron Bromide) से पोटाशियम कर्वनित मिला कर अलग किया जाता है। यह औषध में और फोटोग्राफी (Photographic) के प्लेट (Plate) बनाने में काम आता है। ब्रम से पोटाशियम ब्रमिद और दूसरे प्रकार के सम्मेलन बनावे जाते हैं। इससे कई प्रकार के रंग और लाल स्याही बनाई जाती है। प्रत्येक वर्ष लगभग ५००,००० पाउंड ब्रम अमरीका देश में बनाया जाता है।

और ४००,००० पाउंड ब्रम और ५००,००० पाउंड ब्रम के दूसरे सम्मेलन जर्मनी देश से बाहर जाते हैं।

नैल

नैल (Iodine) पृथक् कहीं नहीं मिलता परन्तु हरिन और ब्रम के समान दूसरी धातुओं से मिला हुआ मिलता है। सोडियम, पोटाशियम और मग्नेश के साथ में यह अधिक पाया जाता है। नैल कुछ कुछ तम्बाकू, तेजपात, मछली के तेल सीपी और स्पज में होता है। रजत नलिद और पारद नैलिद अमृत्रिम ही मिलते हैं। समुद्र की किसी किसी घास में भी नैल गैस मिलता है।

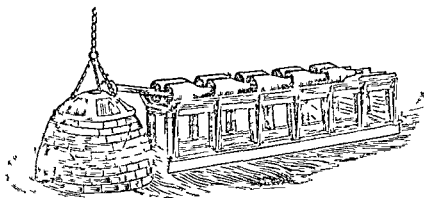
प्रयोग शाला में नैल ब्रम के समान बनाया जाता है। पोटाशियम नलिद, माङ्गल द्वि-ओपित और गन्धिकाम्ल को शीशे के बरतन में उष्ण करते हैं जिससे नैल बनफशई रंग के वाष्प में प्रस्तुत होकर शीशे के ऊपरी भाग पर जम जाता है और काले भूरे रंग का दानेदार जमने पर पाया जाता है।

व्यापार के लिये नैल समुद्र की घास और चिली के शोरे (Chile Saltpetre) से बनाया जाता है। फ्रांस और नार्वे देशों में समुद्र की घास बरतन में बन्द करके जलाते हैं। इस घास की राख को क्लैप (Kelp) कहते हैं। राख में जो घुलनशील भाग होता है उसको पानी में घोल कर अलग कर देते हैं और उसको छानके पृथक् करते हैं। इसके पीछे नैल को गन्धिकाम्ल और माङ्गल द्वि-ओपित में गरम करके अलग इकट्ठा करलेते हैं। देखो चित्र (४९)

नैल गैस को एक कुयस नाम के एक फरासीसी रसायनज्ञ ने घास से शोरा बनाते समय खोज कर निकाला था।

गुण

नैल काले भूरे रंग का ठोस और दामेदार होता है। इसमें प्रेफेट के समान चमक होती है। नैल का विशिष्ट गुणत्व ४९५ है। सामान्य उष्णता पर उडने लगता है और न्यून उष्णता को पाकर इस में वनफशई रंग के वाष्प निकलते हैं। अंग्रेजी भाषा में आयोडाइन (नैल) इसका नाम इसलिये रखा गया है कि



(४९) आयोडीन के साफ करने का यंत्र

पहले समुद्र की घास जला कर राख कर ली जाती है। फिर उसको पानी डाल कर छान लेते हैं तो आयोडीन पानी में हल हो जाता है। फिर इसको साफ करके गंधक के तजाब और मागल द्विचोपित के साथ गरम करते हैं। या हरिन गैस डाल कर भी उसको अलग करते हैं। बहर हाल इस द्रावण को लोहे के बर्तन में सीसे का ढक्कन बन्द करके distil कर लेते हैं। और आयोडीन को बोतल की शकल के COUCHES में जमा करके धो कर resublime करते हैं। देखो चित्र (४९)।

आयोडैस यूनानी भाषा में वनफशे के रंग को कहते हैं। इस रंग के कारण इसका नाम आयोडाइन बनाया गया। इसके वाष्प घायु से नौगुना भारी होते हैं और इसकी गन्ध हरिन के समान तीव्र होती है। इसके वाष्प को उष्ण करने से इसका रंग गहरा

नीला हो जाता है और इसका घनत्व कम हो जाता है। अनुभव से विदित हुआ है कि ७००° शतांश के ताप पर नैल के अणु में दो परमाणु होते हैं और जब उष्णता अधिक हो जाती है तो अणु का विच्छेदन होकर परमाणु ही परमाणु रह जाते हैं।

दूध मलाई की परीक्षा

नेल का निश्चित चिह्न यह है कि वह शरीर की त्वचा को पीला कर देता है और ठंडे निशास्ते (Starch) के द्रावण को नीला कर देता है। इससे नैल की परीक्षा सच्ची और ठीक ठीक हो सकती है। यदि ४००, ००० भाग पानी में एक भाग नैल का हो तो निशास्ते के द्रावण में नल गैस का मेल द्रावण को नीला करके देता है। यह दूध में निशास्ते या मलाई में आटा मिला हो तो नैल का द्रावण डालने से वह नीला पड़ जायगा।

नल और निशास्ते के मिलाने से नीला रंग क्यों उत्पन्न हो जाता है? इसका कारण अब तक जाना नहीं गया। तरकारी इत्यादि में निशास्ते की परीक्षा करने की यह रीति है कि उसमें नैल के द्रावण डालने से यदि रंग नीला हो जाय तो जानना होगा कि इसमें निशास्ते (Starch) अवश्य है और यदि नीला न हो तो यह कहेंगे कि इसमें निशास्ते अथवा माडी नहीं है। नैल गैस पानी में थोड़ा ही घुलता है किन्तु नैलिक द्रव होने पर शीघ्र पानी में घुलजाता है और इस द्रावण का रंग वनफर्शई होता है। फर्बन द्विगन्धिद के मिलने से भी यही रंग रहता है। मल्कोहल (मद्यसाग) क्लोरोफार्म (Chloroform) ईथर (Ether) और पोटा-

शियम नैलिद में द्रावण का रंग कासना रंग का हो जाता है। नैल गैस के रासायनिक गुण हरिन और ब्रम के समान हैं परन्तु यह रासायनिक कार्य करने में उनके सदृश तीव्र नहीं है। नल अपने सम्मेलन से हरिन और ब्रम गैसों के मिलने से पृथक् हो जाता है। इसी लिये इस कार्य के लिये हरिन और ब्रम का पानी काम में लाया जाता है। नैल तत्त्व किसी किसी तत्त्व से सरल रीति पर मिल सकता है और किसी किसी को अपनी जगह से निकाल देता है। स्फुर पर यदि नैल को डालें तो वह भडक के प्रज्वलित होगा।

नैल का उपयोग

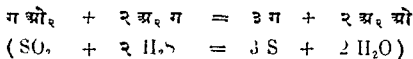
नैल को मद्यसार (Alcohol) अथवा पोटाशियम नैलिद में घुला कर शरीर की सूजन जो चोट लगने से हो जाती है उस पर लगाते हैं। नैल से आयडो फार्म (क अ न, CHI_3) बनाया जाता है जो घाव पर लगाने के काम आता है। नैल अनीलियन रंग बनाने के भी काम आता है।

अध्याय १७

गन्धक

गन्धक और और चीजों से मिश्रित और पृथक् प्रत्येक तरह पर मिलती है। छुटा गन्धक ज्वालामुखी पर्वतों के क्षेत्रों में मिला करती है और हरसोठ (Gypsum) से मिली हुई भी बहुत पाई जाती है। जिसको एटिक गन्धित भी कहते हैं। ज्वालामुखी पर्वत की गैसों से गन्धित और गन्धित के रूप में गन्धक निकला करती है। बहुत सी कच्ची धातों गन्धित के समान मिलती हैं जैसे सीस गन्धित (PbS), यशद, पारद, अजून और ताम्र गन्धित। छुटा गन्धक गरमी के कारण गन्धित के बिच्छेद हो जाने से बन जाती है। बहुत से गन्धित जो सामान्य रीति पर मिलते हैं वह एटिक-गन्धित (CuSO₄) भारियम गन्धित (BaSO₄) और मग्न गन्धित (MgSO₄) हैं।

ज्वालामुखी गैसों में गन्धक द्वि-ओपित (SO₂) और अभिद्रव गन्धित (H₂S) होता है। बहुत सी गन्धक इन दोनों गैसों के मेल से प्रस्तुत होती है।



द्वि-ओपित गन्धक अभिद्रव गन्धित = गन्धक पानी

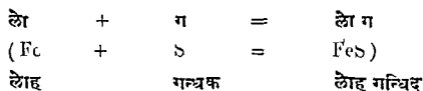
अधिकतर गन्धक मिसली से आती है और कुछ गन्धक लोहस पाईराइट (Iron Pyrite) के भूने से निकाली जाती है।

गुण

साधारण गन्धक पीले रंग की शीघ्र टूटने वाली दानेदार और ठोस वस्तु है, यह पानी में नहीं घुलती किन्तु अनेक प्रकार की गन्धक कर्बन द्विगन्धिद में घुल जाती है और कुछ कुछ मात्राये क्लोरोफार्म, तारपोन, और वेंजीन में घुलती है। गन्धक गरमी को सहन नहीं करती। हाथ की गरमी से गन्धक बराबर गरमी न पाने से चटक जाती है। ठोस गन्धक का विशिष्ट गुरुत्व २ है और गन्धक के वाष्प का विशिष्ट गुरुत्व उष्णता की सीमा के समान घट बढ़ होता है। कम से कम उष्णता पर गन्धक के वाष्प का अणु आठ परमाणुओं का संघटन रखता है, परन्तु ९००° शतांश के माप पर गन्धक का अणु २ परमाणुओं का होता है। ११४५° शतांश पर गन्धक गल कर पतली हो जाती और अम्वर के रंग में द्रव रूप होती है। यदि उष्णता अधिक बढ़ाई जावे तो धीरे धीरे द्राघण गाढ़ा और काला हो जाता है। २३०° शतांश की उष्णता पर इससे इतना गाढ़ापन आजाता है कि बर्तन में से उ डेला नहीं जा सकता। यदि गरमी और बढ़ाई जाय तो रंग काला हो जाता है परन्तु गाढ़ापन जाता रहता है और गन्धक पतली होती जाती है। ४४८° शतांश पर द्रावण उबलने लगता है और पीले रंग के वाष्प बनकर उड़ने लगते हैं।

गन्धक में शीघ्र ही अग्नि लग जाती है और उसकी ज्योति नीले पीले रंग की होती है। गन्धक जलने से गन्धक द्वि-ओपित बन जाता है। यदि गन्धक को ओपजन के सामने जलावें तो

गन्धक ओपित प्रस्तुत होगा। वायु में गन्धक के छोटे छोटे अणु आर्द्रता को पाकर गन्धक का तैजाव अर्थात् अम्ल बनाते हैं। गन्धक सरलता से अभिद्रवजन कर्वन हरिन और दूसरे तत्त्वों से मिलता है। इसके सम्मेलन गन्धिद कहलाते हैं। जब गन्धक किसी धातु से रासायनिक रीति से मिलती है तो गरमी उत्पन्न होती है, परन्तु रासायनिक काम करने के लिये बाहरी उष्णता की आवश्यकता होती है। यदि थोड़ा सा गन्धक का चूर्ण और लोह का चूर्ण मिलाकर गरम किया जाय तो वह जल करके दहक जाते हैं और उष्णता के सबध से लाल होजाते हैं और यदि बाहरी आच से इन चूर्णों को फिर विलग भी कर दें तो भी दहक वाकी रहती है और फैलती है। इस क्रिया से लोह गन्धिद प्रस्तुत होता है।



गरम किया हुआ ताँब्र यदि गले हुए गन्धक में डाल दिया जाय तो तत्काल ही दहक कर भडक उठता है और यशद और गन्धक के चूर्ण बडे जोर से शब्द करके मिलते हैं।

गन्धक तीन तरह की मिलती है। दो प्रकार की दानेदार और एक चूर्ण। इनके विशिष्ट गुरुत्व घुलनशीलता और दूसरे गुणों में भी अन्तर होता है।

दानेदार गन्धक आयोराम्बिक (Orthorhombic) और मानो-केलिनिक (Mono-clinic) रूप की होती है। किसी किसी

रसायनज्ञ का विचार है कि यह भिन्न भिन्न परिवर्तन गन्धक के बहुरूपी (Allotropic) अथवा एंथोट्रोपिक परिवर्तन कहाते हैं। यदि कर्बन द्विगन्धिद में कुछ गन्धक घुलाई जाय और कर्बन द्विगन्धिद वाष्प रूप में उडा दिया जाय तो जो गन्धक नीचे जम जायगी वह अर्थोरात्रिक गन्धक कहलायगी। असली दाने यही गन्धक के ह, और यदि गन्धक को गलाने के पीछे फिर से जमावें तो उसके दाने मानो फेलनिक कहावेंगे।

उबलती हुई गन्धक को पानी में डाल दें तो चमड़े और रबर की तरह का लुचलुचा अम्यर रंग का थक्का बन जायगा। इसको निराकार (Amorphous) गन्धक कहते हैं। यह कर्बन द्विगन्धिद में नहीं घुलता। इसका रंग और बनावट दूसरी प्रकार के दानो से बहुत भिन्न है परन्तु थोड़ी देर में यह कठोर और पीला और कुरकुरा साधारण गन्धक के समान हो जाता है। दूसरी किस्म की श्वेत निराकार (Amorphous) गन्धक का, चूरा भी मिलता है।

गन्धक का प्रयोग

गन्धक से गन्धक-अम्ल, बारूद, आतिशबाजी, दियासलाई बनती है। रबर में डाला जाता है, दवा में काम आता है और कीड़े मारे जाते हैं।

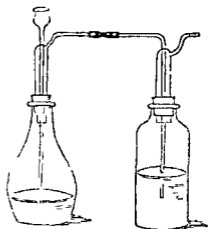
गन्धक के सम्मेलन

गन्धक के, गन्धिद, गन्धक द्विओपित, और ज्योपित, गन्धायित, गन्धिकाम्ल, गन्धित और कर्बन द्विगन्धिद आदि सम्मेलन हैं।

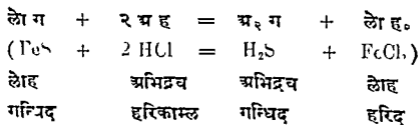
अभिद्रव-गन्धिद

अभिद्रवगन्धिद (H_2S) गैस है जो गन्धक और अभिद्रवजन का सम्मेलन है इसको गन्धकमय अभिद्रवजन (Sulphuretted Hydrogen) भी कहते हैं। यह बहुधा गन्धकीय सोता के पानी में मिला रहता है, अथवा ज्वालामुखी पहाड़ों के गैसों में पाया जाता है। यह हवा में भी कभी कभी मिलता है और मुहरी आदि के समीप भी मिलता है क्योंकि जब कोई ऐन्द्रिक पदार्थ जिसमें गन्धक हो सड़ जाता है तो यह गैस उत्पन्न होता है।

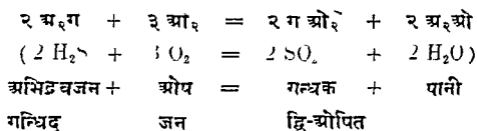
प्रयोगशाला में अभिद्रवजन गन्धिद गैस हलके अम्ल और धातु के गन्धिद पर काम करने से बनता है। बहुधा जब अभिद्रव हरिकाम्ल लोह गन्धिद पर डाला जाता है तो गैस निकलने लगता है जो पानी पर इकट्ठा किया जा सकता है। रासायनिक परिवर्तन नीचे लिये अनुसार होता है।



(७०) अभिद्रवजन-गन्धिद गैस बनाने का यंत्र।



अभिद्रवजन गन्धिद विना रग का गैस है और इसकी गंध सड़े अड़े के समान होती है। यह विपाक्त होता है, यदि श्वास में आता है तो शिर में पीडा और उबकाई पैदा करता है, और अधिक होजाने से मूर्छा-गति को पहुँचाता है। यह गैस जलने वाला होता है और नीले रग की ज्योति से जलता है।



अभिद्रवजन गन्धिद पानी में घुल जाता है। एक घनफल पाना में तीन घनफल अभिद्रवजन गन्धिद के घुल जा सकते हैं। यदि उष्णता साधारण श्रेणी की हो। इस द्रावण को अभिद्रवजन गन्धिद जल कहते हैं, यह द्रावण लिटमस को लाल कर देता है और अधिक समय तक रखने से विच्छेदन हो जाता है। अर्थात् अभिद्रवजन और गन्धक पृथक् पृथक् हो जाते हैं।

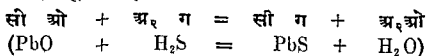
एक लिटर शुष्क अभिद्रवजन गन्धिद गैस का भार प्रामाणिक दशा में १.५४२ ग्राम होता है। जब धातु अभिद्रवजन गन्धिद के साथ गरम किये जाते हैं तो धातु के गन्धिद बन जाते हैं और अभिद्रवजन निकल जाता है।

अभिद्रवजन का अणु अ_२(H_२) है। इस कारण से अभिद्रवजन गन्धिद के अणु में २ परमाणु अभिद्रजन के हैं। इसका वाष्पीय घनत्व १७.१५ है, और इसके अणु का भार ३४.३ है। यदि अ_२(H) के दो का अक अलग कर लें तो शेष ३२.३ रह जायगा

जो गन्धक के परमाणुक भार के लगभग है। इस से विदित हुआ कि अभिद्रवजन गन्धिद में केवल एक परमाणु गन्धक का है और इसी से इसका संकेत अ_२ग (H₂S) है।

गन्धिद

अभिद्रवजन गन्धिद का लवण गान्धद है। यह नियम नहीं है कि यह लवण अ_२ग (H₂S) से ही बनाया जाय। इस तरह के लवण गन्धक और धातु के साधारण रीति से मिलाने पर भी बन जाते हैं जैसे लोहे अथवा ताँबे के गन्धिद और धातु को यदि आर्द्र गैस के सामने रखा तो गन्धिद बन जायगा और यदि इस गैस को धातु के सम्मेलन पर छोड़े अथवा अभिद्रवजन गन्धिद के पानी को उस पर डालें तो इस क्रिया का यह फल होगा कि अति शीघ्रता से गन्धिद लवण बनेंगे। ताँबा, चङ्गा, सीसा, और रजत इस गैस के स्पर्श से तुरन्त मैले हो जाते हैं। जहाँ कोयला वा यह गैस जलाया जाता है उन घरों में इसी कारण से रजत पात्र काले पड़ जाते हैं। चाँदी के चमचे इसी से राई अथवा प्याज में डालने से लाल हो जाते हैं। सीसे के सम्मेलन भी इस गैस से काले हो जाते हैं।



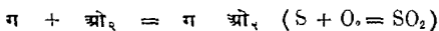
सीस ओषित अभिद्रव गन्धिद सीस गन्धिद पानी

यही कारण है कि श्वेत सीसे से रंगे हुए घर काले पड़ जाते हैं और रोगनी रंग के चित्र मैले हो जाते हैं। अभिद्रव गन्धिद की पहचान यही है कि उस से सीसे का सम्मेलन काला पड़ जाता है।

बहुत से गन्धिद्वय चमकोले रंग के होते हैं। तालस गन्धिद्वय (Arsenious Sulphide) पीले रंग का, कादमियम गन्धिद्वय (Cadmium Sulphide) सुनहरे रंग का माङ्गल गन्धिद्वय (Manganese Sulphide) गुलाबी रंग का होता है, इन सब की घुलन शीलता भिन्न भिन्न प्रकार की है। सीस गन्धिद्वय, रजत गन्धिद्वय, ताम्र गन्धिद्वय और किसी किसी दूसरी धातु के गन्धिद्वय हलके अभिद्रव हरिकाम्ल में नहीं घुल सकते। लेकिन लोहे, यशद, और कोई कोई दूसरी धातु के गन्धिद्वय हलके अभिद्रव हरिकाम्ल के संयोग से विच्छेदन हो जाते हैं परन्तु यदि अमोनियम अभिद्रव ओषित इसमें हुआ तो तलछट (Precipitate) बन जाती है। थोड़ा सी धातु के गन्धिद्वय पानी में घुल जाते हैं। इसलिये रंगों को अन्तरता से यह धातु पहचानी जा सकती है। अ_२ग (H₂S) जाति विश्लेषण (Qualitative analysis) में बहुत काम आता है।

गन्धक द्वितीयोषित

गन्धक और ओषजन का साधारण सम्मेलन गन्धक द्वितीयोषित (SO₂) है। यह ज्वालामुखी पहाड़ों के गैसों से निकलता है और कुछ कुछ वायु-मण्डल में पाया जाता है। यह गैस सदैव ऐसी चीजों के जलने से उत्पन्न होता है जिसमें गन्धक मिली हो, जब गन्धक हवा में जलाई जाती है तो गन्धक द्विओषित बनता है।

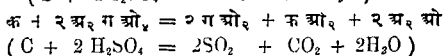
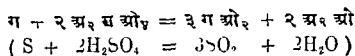


गन्धक ओषजन गन्धक द्विओषित।

यदि लोह-द्विगन्धिद अथवा लोह-पाईराइट (Iron pyrite) को हवा में जलायें तो भी गन्धक द्वि-ओपित पैदा होगा।

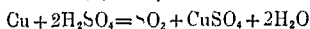
२ लो ग_१ + ११ ओ = ४ ग ओ_२ + लो_२ ओ_३
 लोह पाई ओपजन गन्धक द्वि-ओपित लोहा-ओपित

उपर्युक्त प्रतिक्रिया के अनुसार गन्धिकाम्ल बनाया जाता है। गन्धक और कचन, गन्धिकाम्ल को सहृत करके गन्धक द्वि-ओपित बनाता है।

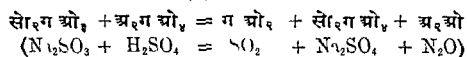


प्रयोगशाला में गन्धक द्वि-ओपित को दो रीति में बनाते हैं।

(१) ताम्र और निविष्ट (Concentrated) गन्धिकाम्ल के संयोग से ग ओ_२ (S O_२) उत्पन्न होता है।



(२) हलके गन्धिकाम्ल अथवा अभिद्रव हरिकाम्ल को गन्धा-यित से मिलाने पर ग ओ_२ (SO_२) बनता है।



सोडियम गन्धिकाम्ल गन्धक सोडियम पानी
 गन्धायित द्वि-ओपित गन्धित

यह रीति गैस की स्थायी धारा प्राप्त करने के लिये बहुत अच्छी है।

गन्धक द्वि-ओपित में कोई रंग नहा होता। इसको गन्ध पेसो होती है जैसी कि दियासलाई जलाने पर गन्ध आता है। इसको

गन्ध से गला बैठ जाता है। यह हवा में नहीं जलता और न इसके जलाने से तुरन्त प्रकाश हो सकता है। जलती बत्ती अथवा जलती लकड़ों इसके स्पर्श से बुझ जाती है किन्तु लौहे का महोन चूर्ण इसके सामने जलता है। यह गैस भारी होता है। इसका घनत्व २२ है और इसको नीचे करके घोटल में भर सकते हैं। ताप के घटाने और दबाव को बढ़ाने से यह भलकदार बिना रंग का द्रव बन जाता है, और यह द्रव—८° शतांश पर उबलने लगता है और —७६° शतांश पर बरफ के सदृश जम जाता है। यह पानी में बहुत घुलता है। पानी की सामान्य उष्णता पर एक घनफल पानी ४० घनफल गैस घुला लेता है। किन्तु उबलने से सब गैस निकल जाता है। यह द्रावण खट्टा स्वाद का होता है और नीले लिटमस को लाल बना देता है। इसमें गन्धसाम्ल मिला होता है। आर्द्र गन्धक द्वि-ओपित घनस्पति के रंग को दूर कर देता है, इसके सामने लाल अथवा अंगवानी रंग के फूल अपना रंग खो देते हैं। रेशम, बाल, खुर और ऊन और दूसरी चीजें जो हरिन गैस से विगड जाती हैं वह इस गैस से धोई जाती हैं। किसी समय इस रीति से धोई हुई चीजों का रंग पहले के सदृश फिर हो जाता है। रंग उड़ नहीं जाता किन्तु पीले रंग के धब्बे पड जाते हैं। जाना जाता है कि गन्धक द्वि-ओपित से मिल कर पेसा सम्मेलन बनता है जो बिना रंग का होता है और धीरे धीरे चिच्छेदन होकर धब्बे दृष्टि आने लगते हैं।

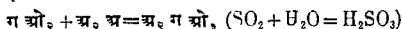
गन्धक द्वि-ओपित गन्धक के अम्ल बनाने के बहुत काम में लाया जाता है। यह गैस मास और शराब के सडने से बचाने के

लिये काम आता है। कागज बनाने, चमड़ा रगने, शक्कर को साफ करने, सोडियम गन्धायित बनाने, घरों और कपड़े में धूनी देने के काम आता है।

योडो सो वरफ की मशीने में भी द्रव गन्धक द्वि-ओपित का प्रयोग होता है क्योंकि जब वह गरमी सोख के उडता है तो ठडक पैदा होता हे। द्रव गन्धक द्वि-ओपित बहुत सो धातु शोधन की रीतियो में काम आता है। एक लिटर गन्धक द्वि-ओपित का भार प्रामाणिक दशा में २८६८ ग्राम होता है।

गन्धसाम्ल और गन्धायित

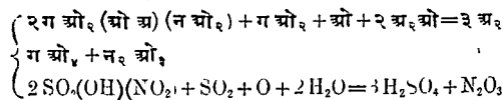
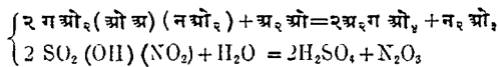
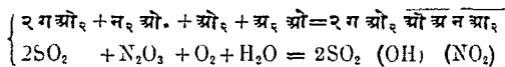
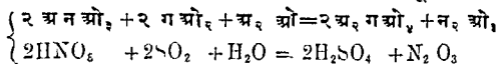
गन्धसाम्ल उस समय बनता है जब गन्धक द्वि-ओपित पानी में घुल जाना है। इसी से गन्धक द्वि-ओपित को गन्धस-अनार्द्र (Sulphurous anhydride) भी कहते हे।



गन्धक द्वि-ओपित + पानी = गन्धसाम्ल

यह अम्ल छुट्टा अर्थात् अलग नहीं मिलता और यह इस गुण में कर्बनिकाम्ल के समान हे। यह अस्थायी गैस है और वायु के ओपजन से मिल कर गन्धिकाम्ल बनाता हे। यह अम्ल द्वि-स्मिक अम्ल है और इसके दो प्रकार के गन्धायित लवण बनते हैं। यह लवण लघु कारक (Reducing agent) हैं, जब इसमें तेजाव अर्थात् अम्ल डाला जाता है तो इस में से गन्धक द्वि-ओपित निकलता हे। अम्ल सोडियम गन्धायित (अ सो ग ओ, NaHSO_3) जिसको सोडा का द्विगन्धायित (Bisulphite of Soda) भी

किन्तु वास्तव में कुछ नत्रजन का ओपिन घट जाता है। और उस को नवीन से बदलवा देना चाहिए। परिवर्तन का फार्मूला—



गन्धिकाम्ल का गुण

गन्धिकाम्ल तेल के सदृश द्रव होता है जो शुद्धता पर बिना रंग और अस्वच्छ होने से लाली लिये रहता है जो अम्ल गन्धक का बाजारों में मिलता है उसका घनत्व १.८३ होता है। जब गन्धिकाम्ल पानी के साथ मिलाया जाता है तब गरमी बहुत होती है। यदि कभी गन्धक के तेजाब में पानी मिलाना हो तो सदैव यह ध्यान में रखना चाहिये कि पानी पर गन्धिकाम्ल छोड़ा जावे और गन्धिकाम्ल पर यदि पानी छोड़ेंगे तो इतनी गरमी होगी कि पात्र के टूट जाने का भय है।

निविष्ट अम्ल वायु की आर्द्रता को ग्रहण कर लेता है। इससे यह तेजाब गैसों के सुखाने के लिये भी काम में लाया जाता है।

लकड़ी, कागज, शकर, निशास्ता, रुई का कपडा और दूसरे और पेन्द्रिक पदार्थ गन्धकाम्ल के साथ मिलने से काले पड जाते हैं इसका कारण यह हे कि इन चीजों में अभिट्रव जन और ओपजन इतना हे कि वह पानी बन कर अम्ल म व्याप जाता हे और शोष कवेन रह जाता हे । इसी तरह तेजाव मास का पानी खींच लेता हे और घाव कर देता हे । गन्धकाम्ल नीचे को लिखी वस्तुओ के द्वारा सहन (Reduce) किया जा सकता हे । वह चीजें यह ह अभिट्रवजन गन्धिद अभिट्रव-त्रमिकाम्ल, अभिट्रव-नैलिकाम्ल (Hydrothioic acids) कर्वन और गन्धक ।

गन्धिकाम्ल अमोनिया से मिल कर अमोनियम गन्धित बनाता हे (N_2O_5)₂ ग ओ_v ।

गन्धिकाम्ल सिवा सोने और प्लाटिनम के प्रत्येक धातु से टूट जाता हे और विन्छेदन हो कर अभिट्रव-जन, गन्धक द्वि-ओपित और अभिट्रवजन गन्धिद पैदा करता हे ।

गन्धक के तेजाव का प्रयोग

गन्धकाम्ल बडे काम की चीज हे । यह प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनो रीति से सैकडों कार्यालयों और व्यवसायो में काम आता हे । गन्धकाम्ल समस्त खनिजाम्लों और बहुत से पेन्द्रिकाम्लों के बनाने में काम आता हे । बहुत सा तेजाव बनावटी खाद, फिटकरी नत्रो गिलसरिन, दास चीनो (Glucose) स्फुर और रगादि बनाने के काम आता हे इसके अतिरिक्त रंग उडाने बिजली को कलई करने और साफ करने तथा और दूसरे कामो में भी लाया जाता हे ।

गन्धित

गन्धिकाम्ल द्विभस्मिक है और उसके दो प्रकार के नमक होते हैं। एक स्वधर्मी गन्धित (Normal Sulphate) सो_२ ग ओ_४ (Na₂SO₄) है और दूसरा अम्ल गन्धित (Acid Sulphate) अ सो ग ओ_४ (HNaSO₄) है।

स्वधर्मी लवण स्थायी होते हैं। अम्ल लवण को यदि गरम करें तो उसका पानी गरम करने पर निकल जाता है, प्रत्येक गन्धित लग भग पानी में घुल जाते हैं परन्तु भारियम, सनत्रम और सीमे के गन्धित अनघुल हैं।

नीचे लिखे हुये गन्धित अधिकतर काम में आते हैं (१) खटिक गन्धित अथवा हरसोठ (Gypsum) अ ग ओ_४ २ अ_२ ओ (CaSO₄ 2H₂O) (२) भारियम गन्धित व स्पार (Spn) अ ग ओ_४ (BaSO₄) (३) यशद गन्धित य ग ओ_४ (ZnSO₄) (४) ताम्र गन्धित ता ग ओ_४ (Cu SO₄) (५) लौह गन्धित लो ग ओ_४ (FeSO₄) (६) सोडियम गन्धित अथवा ग्लावर लवण (Glaubcr's Salt) सो_२ ग ओ_४ (Na₂SO₄) (७) मग्नगन्धित या इपसम लवण (Epsom Salt) म ग ओ_४ (MgSO₄) गन्धित दवाइयो में और कारखानों में बहुत काम आते हैं।

गन्धिकाम्ल और घुलनशील गन्धित की पहचान

यदि किसी द्रावण में गन्धिकाम्ल अथवा घुलनशील गन्धित मिला हो और उस पर भारियम हरिद डाला जाय तो अनघुल भारियम गन्धित की थकिया जम जायगी। अनघुल गन्धित को

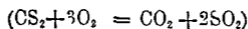
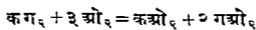
यदि चारकोल (Charcoal) पर गलावें तो उसका गन्धिद बन जायगा, जिससे कच्ची चादी का नम सिका काला पड जाता है।

सोडियम थियो गन्धित

सोडियम थियो गन्धित ($N_2S_2O_3$) अस्थायी लवण है। इसको बहुधा उप-सोडियम गन्धित (Hypo-sodium Sulphate) भी भूल अर्थात् गलती से कहते हैं। उप अर्थात् हाइपो (Hypo) एक प्रकार का श्वेत ठास ढानेदार पदार्थ है जो पानी में सरलता से घुल जाता है। यदि यह अधिकता से प्रयोग किया जाय तो नेलादि (Halogen) लवण को सोख लेता है और इसी से छाया चित्रण (Photography) में काम आता है।

कर्बन द्विगन्धिद

शुद्ध कर्बन द्विगन्धिद स्वच्छ बिना रंग का सुगन्धित द्रव होता है किन्तु जो बाजारों में मिलता है वह पीले रंग का होता है और उस में दुर्गन्धि होती है। वह शीघ्र उड जाने वाली चीज है और अग्नि को भी जल्दी पकड लेता है। अधिक गरमी पाने से आपही आप जल उठता है, और जलने से नीचे लिखे अनुसार फल होता है।



कर्बन द्विगन्धिद + ओपजन = कर्बन द्वि ओपित + गन्धक द्वि ओपित
क ग, (CS_2) पानी में नहीं घुलता है। यह खर को घुला लेता है। गोन्द, चर्वी, राल, कपूर, नेल (Iodine) और बहुधा

शैल द्वितीयोपित अथवा बालू

शैल तत्त्व का एक साधारण सम्मेलन बालू है। काकड (Gneiss) बलुआ पत्थर (Sandstone) क्वार्टसायिट (Quartzite) यह सब बालू (Silica) ही है। बालू बहुत से पहाड़ी टीले का मुख्य भाग है जैसे सगखारा (Gneiss), बिल्लौरी पत्थर वा क्वार्टस (Quartz) गिनेस (Gneiss) शैल द्वि-ओपित अनेक प्रकार के होते हैं। इनके रंगों और बनावटों में अन्तर रहता है। यह अन्तर बनावट के भेद से अथवा अन्यान्य पदार्थों के सम्मिलित होने के कारण हुआ करता है। स्वच्छ बिना रंग के टुरेंदार क्वार्टस को स्फटिक चट्टान (Rock crystal) कहते हैं। बैंगनी रंग के टुरेंदार क्वार्टस को गैमेद (Amethyst) कहते हैं। यह गुलाबी, पीला, भलकदार और काले रंग का भी होता है। वह क्वार्टस जो अच्छी तरह से स्फटिकी नहीं होने पाता उसको मणि (Chalcedony) कहते हैं। सुलेमानी पत्थर (Agate) भी एक प्रकार का क्वार्टस है। इसको अनेक रंग की तह होती है। लाली लिए हुये और बदामों रंग के पत्थर को अकीक (Cornelian) काले और श्वेत रंग के ओनिकस (Onyx) कहलाते हैं। लाल रंग का यशत्र पत्थर (Jasper), काले रंग का चकमक (Flint) पत्थर, और कुडकुडे पत्थर को चर्ट (Chert) कहते हैं।

उज्जमय शैल (Hydrated Silica) $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ को उपल (opal) कहते हैं, पत्थराई (petrified) लकड़ी भी एक प्रकार का क्वार्टस है।

क्वार्ट्स टुरी के आकार में बहुधा मिलते हैं जो छपहले त्रिपाश्व आकार के होते हैं। इसको कोई कोई जाति ऐसी कठोर होती है कि जिससे शीशा पर रेखा खींच सकते हैं। यह पानी वा अम्ल में नहीं घुलते किन्तु अभिद्रव एविकाम्ल में घुल जाते हैं। इसके अतिरिक्त गले हुये अभिद्रव ओपित सोडियम क्वानित और पोटेशियम क्वानित में भी घुल जाते हैं।

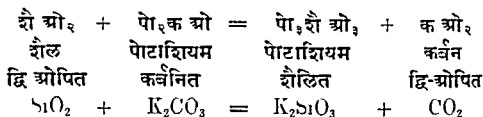
क्वार्ट्स सिवा ओप-अभिद्रवजन की ज्वाला के और किसी प्रकार गल नहीं सकता, यदि इसको यत्न पूर्वक गलावे तो गले हुये पदार्थ से तार बन सकते हैं जो विद्युद् यंत्र (Electro-pparatus) में लगाये जाते हैं।

बलुआ पत्थर और क्वार्ट्सायट (Quartzite) मकान बनाने के काम आते हैं और कठोर बलुआ पत्थर की चक्की और वाढ (शान) धरने वाला पत्थर भी बनाया जाता है। बालू, बलुआ, कागज, शीशा, चीनी मिट्टी और चूना बनाने के काम आती हैं। शीशा काटने और चिकनाहट दूर करने के लिये भी बालू काम में लाई जाती है। क्वार्ट्स की कोई कोई जाति ऐसी है कि जिन को काट के और स्वच्छ करके हीरे के समान सस्ते दाम पर बेच लेते हैं और इससे पेनक का शीशा भी बनाते हैं।

बहुत से पोथे की राख में शैल होता है। गेहूँ के भूसे और आलू के तने में ४० से ७० प्रति सैकड़ा शैल रहता है। पतावर और बास में भी शैल अधिक होता है। इससे पोथे में कठोरता पैदा होती है।

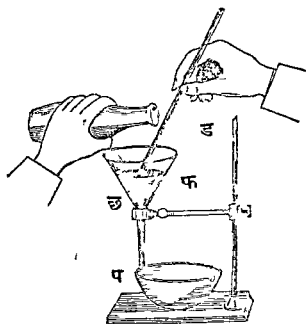
शैलिकाम्ल और शैलित

जब शैल द्वि ओपित को सोडियम वा पोटाशियम कर्बनित के साथ गलाते हैं तो शैलित बनता है ।



पोटाशियम और सोडियम शैलित पानी में घुल जाते हैं और यदि इसमें अभिद्रव हरिकाम्ल डालें तो लिबलिबी तलछट बन जायगी । जिसको शैलिकाम्ल कहेंगे । इसका संकेत अ_2 शै ओ₃ (H_2SiO_3) है ।

यदि शैलिकाम्ल को गरम करें तो उसका विच्छेदन दो भाग में हो जायगा अर्थात् पानी और शैल द्वि-ओपित ।



- (५३) तलछट छानने की रीति
 (छ) कागज का छन्ना
 (फ) शीशे का फुनेल
 (ड) शीशे की डडी
 (दा) डडी के बल डालते हैं
 जिसमें छिट न उड़े ।
 (प) पोरसिलेन पथाली

शैलिकाम्ल का लवण शैलिन कहलाता है। भूमण्डल में यह लवण अधिकता से मिलता है, नीचे लिखी हुई धातों के शैलित बहुत पाये जाते हैं जिनके नाम यह हैं—स्फट, लौह, खटिक, पोटाशियम, सोडियम और मग्न।

बहुत से साधारण पहाड़ी टीले भी शैलित लवण ह जैसे फ़ैल्स्पर (Felspar) अन्नक (Mica or tale) चिकनी मिट्टी (Clay) स्लेट (Slate) रक्तमणि अथवा याकृत (Garnet) जहरमुहरा (Serpentine) बेरिल (Beryl) मैकाशिष्ट (Mica-schist) और हार्नबिलेन्ड (Horn blende)

सोडियम और पोटाशियम शैलित ही केवल पानी में घुल जाते हैं। घुलनशील कॉच (water glass) भी घुलने वाला शैल कहलाता है। यह सीमेंट, पोला सावुन और वनावटों पत्थर बनाने के काम आता है। लकड़ी, कागज और कपड़े को अदह (Fire proof) भी इसीसे बनाते हैं।

शैलिद

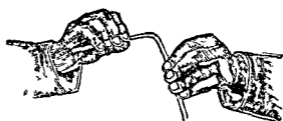
शैल और दूसरे तत्त्वों के सम्मेलन शैलिद कहलाते हैं जैसे—
 फ़र्वन शैलिद (क शै CSi) लौह शैलिद (लौ_२ शै Fe_2Si),
 क्रोम शै (क्र_२ शै Cr_2Si) और ताम्र शैलिद (ता_२ शै Cu_2Si)

शीशा अथवा कॉच

शैलित का मिश्रण शीशा अथवा कॉच कहलाता है। जिस में पोटाशियम या सोडियम का शैलित अवश्य होता है। सिडकी का

शीशा (Window glass) सोडियम और खटिक का शैलिद है। बोहीमी कांच (Bohemian glass) पोटाशियम और खटिक शैलिद होता है। विल्लूरी कांच (Flint glass) में खटिक के बदले सीस का शैलिद होता है।

शीशा वा कांच केवल शैलिद के मिलाने से नहीं बनता बल्कि बालू, क्षार और खटिक अथवा सीसे के सम्मेलन को इकट्ठा गलाने से बनता है। क्षार बहुधा सोडियम कर्बनित (Na_2CO_3)



(५४) झुकी हुई शीशे की छड

अथवा पोटाशियम कर्बनित (K_2CO_3) वा इन दोनों के संयोग से प्रयोग किया जाता है और कभी कभी सोडियम गन्धित भी काम में लाया जाता है।

सीसा के सम्मेलन मुर्दाशस्त्र (Litharge) सी ओ (PbO) और लाल सीसे (सी, ओ, Pb_3O_4) का भी प्रयोग होता है। कभी कभी टूटे हुये शीशे के टुकडे भी डाले जाते हैं कि जिस में मसाला जल्दी गलने लगे, और खरिया, चूने का पत्थर और खटिक कर्बनित (CaCO_3) भी शीशे के बनाने में काम आते हैं।

तालम्रोपित (As_2O_3), पोटाशियम नत्रित (KNO_3) वा माङ्गल द्वि-म्रोपित (MnO_2) शीशे की हरी रगत को दूर करने के

लिये काम आते हैं। हरी रंगत लोह के मैल के कारण पैदा होती है। यदि शीशा रंगदार बनाना होता है तो धातु के ओषित मिलाये जाते हैं।

शीशा बनाने की रीति

उपर्युक्त पदार्थों को नियमित मात्रा के अनुसार मिला के फायर किले Fire clay (यह एक प्रकार की अदह्य मिट्टी है) के पात्र में डाल कर अति तीव्र आँच देते हैं। जब मसाला गरम होकर गलता है तो गैस ऊपर निकल जाता है और अन्य पदार्थ फेन बन के गले हुये शीशे पर उतराने लगते हैं जिस को अलग निकाल देते हैं। गले हुये पदार्थ को थोडा ठडा करते हैं जिस में कुछ गाढा हो जावे, फिर शीशे को निकाल कर जो चीज चाहे बना सकते हैं जैसे दवात बनाना है तो एक लोहे की नली से गले हुये शीशे को निकाल कर फूँकते हैं जिस से दवात बन जाती है और बहुत सी चीजें सचि में डाल के फूँक कर बनाते हैं।

शीशा की घातल बनाने में नीचे लिखी मात्रा के अनुसार पदार्थ मिलाये जाते हैं।

बालू	१५५ सेर
सोडियम कबनित	५५ ”
चूना	२० ”
सोडियम नात्रित	१० ”

जोड

.. २४० सेर अथवा ६ मन

शीशे की जातियाँ ।

खिडकी और प्लेट के शीशे बनाने की रीति यह है कि गले हुये शीशे को मेज पर डाल कर रोलर (Roller) से दबाते हैं तो प्लेट का शीशा बन जाता है। क्राउन शीशा (Crown glass) खिडकी के शीशे की बहु मूल्य शीशे की एक जाति है, बोहिमी Bohemian काँच शीशे की कठोर जाति है जिस से रासायनिक परीक्षा यंत्र (Chemical apparatus) बनाये जाते हैं। विल्लौरी काँच (Flint glass) पोटेशियम और शीशे का शैलित है। यह चमकदार नरम शीशा होता है। इस से चिमनी ग्लोब इत्यादि बनाये जाते हैं। दूरदर्शक यंत्र (Telescope) की काँच अर्थात् दूरदर्शयिनी शीशा (Lens) अर्थात् लेन्स भी विल्लौरी और क्राउन काँच से बनाया जाता है। पहलदार शीशा (Cut glass) भी एक प्रकार का विल्लौरी शीशा है जिस पर फूल, बेलादि चित्रकारी की जाती है। शीशे की चीजों को बना के तुरन्त ठंडा नहीं करते धीरे धीरे ठंडा करते हैं। इस क्रिया को अंग्रेजी भाषा में अनीलिंग (Annealing) अर्थात् तपा के ठंडा करना कहते हैं।

गले हुये शीशे में अनेक पदार्थ मिला के भिन्न भिन्न रंग का शीशा बनाया जाता है जैसे लोहे और क्रोम के सम्मेलनो के सम्मिलित करने से हरित, ताम्र और कोबल्ट के मेल से नीला रंग, माङ्गल द्वि-ओपित के संयोग से हलका गुलाबी रंग अथवा बनफर्शई और माङ्गल द्वि-ओपित और लोहापित के मिलने से नारंगी रंग का शीशा बन जाता है। चारकोल, गन्धक, अथवा

चांदी मिलाने से पीला रंग पैदा होता है। किसी किसी ताँबे के सम्मेलन या स्वर्ण से लाल रंग बन जाता है। स्वच्छ काँच फ्लोस्पीर अथवा क्रोलाइट (Fluorspar or Cryolite) के मिलाने से बनता है। धूम्र काच (Smoked glass) निकल के मेल से और सप्तरंगी (Iridescent) काच अभिद्रव हरिकाम्ल के वाष्प के संयोग से बनता है।

टंक

शुद्ध टंक (Boron) नहीं मिलता किन्तु इस के सम्मेलन टंकिकाम्ल (Boric acid) अ_३ ट ओ_३ ($H_3 BO_3$) और सुहागा (Borax) सो_२ ट_४ ओ_७ ($Na_2 B_4 O_7$) अधिकता से मिलते हैं। टंकप्रोपित को मग्न, स्फट, सोडियम अथवा पोटेशियम के साथ जलाने से टंक पृथक् हो जाता है, जो कि लाला लिये हुये हरे रंग का स्वाद और गन्ध-रहित चूर्ण सा होता है। टंक को हवा में जलाने से टंकप्रोपित ($B_2 O_3$) बन जाता है, जब टंक कर्वन से मिलता है तो कर्वन टंकिक (C B₆) कहलाता है, और यह हीरे से भी कठोर होता है।

टंकिकाम्ल

टंकिकाम्ल ($H_3 BO_3$) किसी किसी पहाड के पानी में मिला पाया जाता है जिस से इस को अलग कर लेते हैं, और अधिकतर टंकिकाम्ल सुहागे से बनाया जाता है। टंकिकाम्ल के चमकोले टुर्रे श्वेत रंग के छूने से चिकने मालूम होते हैं, यह ठंडे पानी में

कुछ कुछ घुलते हैं, परन्तु उष्ण जल में और मध्यसार में शीघ्र ही घुल जाते हैं ।

टंक के सम्मेलन की परीक्षा

जिस मध्यसार में टंक घुला हो और उस को जलावें तो उसमें हरे रंग के वाष्प दृष्टि पड़ेंगे । यही टंक के सम्मेलन की परीक्षा और पहचान है । टंकिकाम्ल सुहागा बनाने और चीनी अथवा मिट्टी के पात्र पर चमक देने के लिये काम आता है और मीने (enamel) में भी डाला जाता है । ओपधि में भी इस का प्रयोग होता है और पूतरोग में यह घाव पर लगाया जाता है क्योंकि यह पूतनिवारक (antiseptic) है । मछली, दूध, मक्खन और मधादि में सड़ने से बचाने के लिये छोड़ा जाता है ।

सुहागा (Borax) सो_२ ट_४ ओ_{१०} आ_२ ओ (Na₂ B₄ O₁₀ H₂ O)—सुहागा जर्मनी, अमरीका, हिन्दुस्तान और तिब्बत देशों में होता है । यह श्वेत रंग का ठोस और दानेदार पदार्थ है । इस में पाच से दस अणु तक पानी मिला रहता है । हवा से इसमें प्रपुष्पण (Effloresce) होता है । गरम करने से सुहागा गल जाता है और फूल कर श्वेत रंग का वेधदार ढेर सा बन जाता है । सुहागा पेशी दशा में धातु की चीजों और निश्चय करके धातु के ओपित को गला देता है । यदि सुहागे को प्लाटिनम के पात्र पर गलाया जाय तो भलकदार स्वच्छ दाने प्राप्त होंगे । यह सुहागे के दानों के अनेक रंग भिन्न भिन्न होते हैं । धा

लिखे अनुसार प्रत्येक धातु के सम्मेलन से रंग की विलक्षणता जानी जायगी ।

सुहागे के दानों के धातु के सम्मेलन से रंग ।

धातु के नाम	ओपजनी कारक ज्वाला		ओपजनाकर्षक ज्वाला	
	गरम दाना	ठंडा दाना	गरम दाना	ठंडा दाना
क्रोम	बादामी	पिस्तई	हरा	हरा
कोबल्ट	नीला	नीला	नीला	नीला
ताम्र	हरा	नीला हरित युक्त	बिना रंग	लाल
माङ्गल	बनफशई वा कासनी	कासनी	बिना रंग	बिना रंग

रसायनज्ञ धातु की परीक्षा दानो के रंग से भी करते हैं ।

सुहागा मीना, कल्प और अहार बनाने के काम आता है । मऊले और मॉस को सडने से बचाने के वास्ते सुहागा इन में डाला जाता है । यह स्वच्छ-कारक है इस लिये धोवी और साबुन बनाते वाले भी काम में लाते हैं और उस साबुन में अचश्य छोडा जाता है जो भारी पानी में काम आता है । वातों में जोड लगाने के लिये और टॉका (Solder) बनाने के भी काम आता है, यह लेप, भरहम और पेसी औपधों में डाला जाता है जो गले की खराई और शरीर के दानों में लगाई जाती है ।

कुछ कुछ घुलते हैं, परन्तु उष्ण जल में और मध्यसार में शीघ्र ही घुल जाते हैं ।

टंक के सम्मेलन की परीक्षा

जिस मध्यसार में टंक घुला हो और उस को जलावें तो उसमें हरे रंग के वाष्प दृष्टि पड़ेंगे। यही टंक के सम्मेलन की परीक्षा और पहचान है। टकिकाम्ल सुहागा बनाने और चीनी अथवा मिट्टी के पात्र पर चमक देने के लिये काम आता है और मीने (enamel) में भी डाला जाता है। ओपधि में भी इस का प्रयोग होता है और पूतरोग में यह घाव पर लगाया जाता है क्योंकि यह पूतनिवारक (antiseptic) है। मछली, दूध, मरुपन और मद्यादि में सड़ने से बचाने के लिये छोड़ा जाता है।

सुहागा (Borax) सो_२ ट_५ ओ_{१०} आ_२ ओ (N_२ B_४ O_७ 10 H_२ O)—सुहागा जर्मनी, अमरीका, हिन्दुस्तान और तिब्बत देशों में होता है। यह श्वेत रंग का ठोस और दानेदार पदार्थ है। इस में पाच से दस अणु तक पानी मिला रहता है। हवा से इसमें प्रपुष्पण (Effloresce) होता है। गरम करने से सुहागा गल जाता है और फूल कर श्वेत रंग का वेधदार ढेर सा बन जाता है। सुहागा पेसी दशा में धातु की चीजों और निश्चय करके धातु के ओपित को गला देता है। यदि सुहागे को प्लाटिनम के पात्र पर गलाया जाय तो झलकदार स्वच्छ दाने प्राप्त होंगे। यह सुहागे के दानों के अनेक रंग भिन्न भिन्न रीति से होते हैं। धातु के रंग के सहस्र दानों का रंग निश्चय कर के हाता है। अनुभव से नीचे

लिखे अनुसार प्रत्येक धातु के सम्मेलन से रंग की विलक्षणता जानी जायगी ।

सुहागे के दानों के धातु के सम्मेलन से रंग ।

धातु के नाम	ओपजनी कारक ज्वाला		ओपजनाकर्षक ज्वाला	
	गरम दाना	ठंडा दाना	गरम दाना	ठंडा दाना
क्रोम	बादामी	पिस्तीई	हरा	हरा
कोबल्ट	नीला	नीला	नीला	नीला
ताम्र	हरा	नीला हरित युक्त	बिना रंग	लाल
माङ्गल	वनफर्शई वा कासनी	कासनी	बिना रंग	बिना रंग

रसायनध्र धातों की परीक्षा दानों के रंग से भी करते हैं ।

सुहागा मीना, कल्प और अहार बनाने के काम आता है । मछली और भ्रॉस को सडने से बचाने के वास्ते सुहागा इन में डाला जाता है । यह स्वच्छ-कारक है इस लिये धोबी और साबुन बनाने वाले भी काम में लाते हैं और उस साबुन में अवश्य छोडा जाता है जो भारी पानी में काम आता है । धातों में जोड लगाने के लिये और टॉका (Solder) बनाने के भी काम आता है, यह लेप, मरहम और पेसी औपधों में डाला जाता है जो गले की चर्राई और शरीर के दानों में लगाई जाती हैं ।

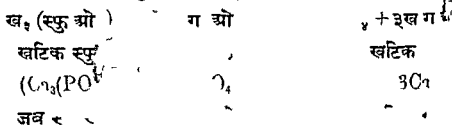
स्फुर-ताल-अञ्जन और बिस्मित

स्फुर

स्फुर छुटा अर्थात् शुद्ध कभी नहीं मिलता किन्तु स्फुरित रूपों सम्मेलन बहुत मिलते हैं और स्फुरायित (Phosphate) ख_५ स्फु प्र. (५)_२ (C_{१३}(PO_४)_२) और अपाटायित (Apatite) ३ख_५ (स्फु ओ_५)_२ ख ह_२ (३ C_{१३}(PO_४)_२ C_१Cl_२) सम्मेलनों में साधारण ही स्फुर मिलता है। भूपटल का दशवाँ भाग स्फुर जानना चाहिये। पटिक स्फुरित प्रत्येक उपजाऊ भूमि में उपस्थित है क्योंकि जब पहाड़ियाँ और चट्टानें खुद जाती हैं तब इसकी उत्पत्ति होती है। पौधे और जानवरों में भी स्फुर के सम्मेलन पाये जाते हैं, क्योंकि मस्तिष्क, हड्डी और नाडियों में स्फुर होता है।

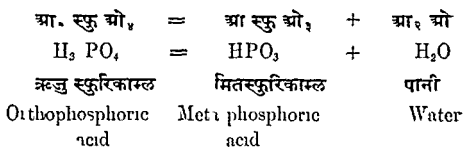
स्फुर हड्डी की राख अथवा दूसरे स्फुरित से बनाया जाता है, प्रथम हड्डी की राख को महीना तक पानी के साथ पकाना पड़ेगा, फिर एक घट में भर के स्फुरिकाम्ल बनाने के लिए

गन्धिकाम्ल के साथ

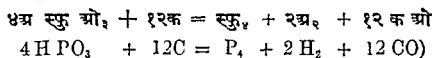


को अनघुलाने

काम्ल को गाढ़ा करके उसका पानी निकाल कर मित स्फुरिकाम्ल (Meta phosphoric acid) बना लेते हैं।



यदि मित स्फुरिकाम्ल को चारकोल अथवा लकड़ी के चूर्ण के साथ मिलाकर शुष्क करले फिर मिट्टी के पात्र में तेज आंच दे तो स्फुर बन जाता है।



मितस्फुरिकाम्ल कर्बन स्फुर ओपजन कर्बन एकौपित

जब स्फुर इस रीति से अलग होता है तो वह वाष्प बनके एक नली के द्वारा पानी के कुण्ड में इकट्ठा किया जाता है।

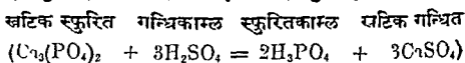
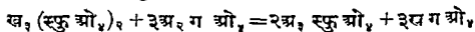
स्फुर विजली को भट्टी से भी अलग निकाला जाता है। इसकी रीति यह है कि स्फुरित, कर्बन और बालू को मिलाकर पेसी भट्टी में डालते हैं जिसमें बाहर निकली हुई एक नली लगी रहती है जिसके द्वार से स्फुरस वाष्प बनके एक ओर इकट्ठा होजाता है और फिर इकट्ठा कर लिया जाता है और अवशेष की नीचे तह पड़ जाती है जिसको धातु मेल (Slag) कहते हैं। जो स्फुर इस रीति से निकलता है वह बहुधा काले रंग का होता है। इस से उसको फिर से टपका (Distil) के स्वच्छ करते हैं।

स्फुर-ताल-अञ्जन और विरिमित

स्फुर

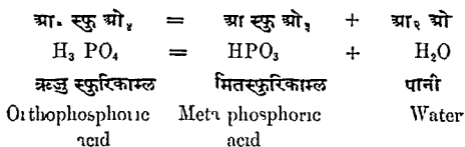
स्फुर छुट्टा अर्थात् शुद्ध कभी नहीं मिलता किन्तु स्फुरित रूपी सम्मेलन बहुत मिलते हैं और स्फुरायित (Phosphorite) ख_५ स्फु प्र_१)_२ (Ca_३(PO_४)_२) और अपाटायित (Apatite) ३ख_५ (स्फु ओ_५)_२ ख ह_२ (3 Ca_३(PO_४)_२ Cl_१Cl_२) सम्मेलनों में साधारण ही स्फुर मिलता है। भूपटल का दशवाँ भाग स्फुर जानना चाहिये। खटिक स्फुरित प्रत्येक उपजाऊ भूमि में उपस्थित है क्योंकि जब पहाडियाँ और चट्टाने खुद जाती हैं तब इसकी उत्पत्ति होती है। पौधे और जानवरों में भी स्फुर के सम्मेलन पाये जाते हैं, क्योंकि मस्तिष्क, हड्डी और नाडियों में स्फुर होता है।

स्फुर हड्डी की राख अथवा दूसरे स्फुरित से बनाया जाता है, प्रथम हड्डी की राख को महीन पोस के गन्धिकाम्ल के साथ एक घट में भर के स्फुरिकाम्ल बनाते हैं।

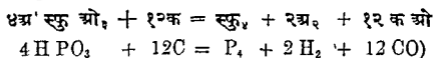


जब स्फुरिकाम्ल इस रीति से बन जाता है तो खटिक गन्धित को अनघुल होने के कारण छान के अलग कर देते हैं और स्फुरि-

काम्ल को गाढा करके उसका पानी निकाल कर मित स्फुरिकाम्ल (Meta phosphoric acid) बना लेते हैं।



यदि मित स्फुरिकाम्ल को चारकोल अथवा लकड़ी के चूर्ण के साथ मिलाकर शुष्क करले फिर मिट्टी के पात्र में तेज आँच दे तो स्फुर बन जाता है।



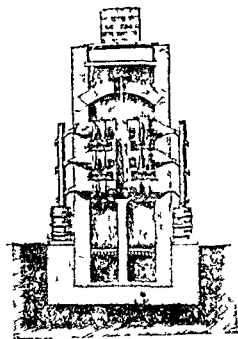
मितस्फुरिकाम्ल कर्वन स्फुर ओपजन कर्वन एकौपित

जब स्फुर इस रीति से अलग होता है तो वह वाष्प बनके एक नली के द्वारा पानी के कुण्ड में इकट्ठा किया जाता है।

स्फुर बिजली की भट्टी में भी अलग निकाला जाता है। इसकी रीति यह है कि स्फुरित, कर्वन और बालू को मिलाकर पेसी भट्टी में डालते हैं जिसमें बाहर निकली हुई एक नली लगी रहती है जिसके द्वार से स्फुरस वाष्प बनके एक ओर इकट्ठा होजाता है और फिर इकट्ठा कर लिया जाता है और अवशेष की नीचे तह पड़ जाती है जिसको धातु मेल (Slag) कहते हैं। जो स्फुर इस रीति से निकलता है वह बहुधा काले रंग का होता है। इस में उसको फिर से टपका (Distil) के स्वच्छ करते हैं।

स्फुर के गुण ।

स्फुर तीन रंग का होता है । इसको भी बहुरूपी (Allotropic) कहते हैं । (१) पीला जो साधारण ही मिलता है (२) लाल और निराकार चूर्णरूप (Amorphous) (३) काला और कलम अथवा डुरेंदार ।



(५५) हड्डियों के चूर्ण से स्फुर निकालने का यंत्र ।

और प्रज्वलित होकर जलने लगता है और जलने से स्फुर पचौपित की उत्पत्तिहाती है ।

आर्द्र वायु में स्फुर चमकने लगता है । जैसे दियासलाई की नोक को यदि अन्धियारे में किसी चीज पर रगड़ें तो चमकदार रेखाये दृष्टि आवेगी । यूनानी भाषा में स्फुर का अर्थ प्रकाशक है ।

साधारण स्फुर पीले रंग की ठोस वस्तु है और यदि उसको प्रकाश में रक्खे तो उसका रंग गाढा पड जाता है । सामान्य उष्णता पर स्फुर मोम के सदृश होजाता है किन्तु सर्द होके अथवा कम उष्णता पर पापड के समान कुकुरा होजाता है । पानी में ४४ शतांश की उष्णता पर पिघल जाता है । वायु में रखने से स्फुर में श्वेत रंग का धुआँ निकलने लगता है और ३४ शतांश पर इस में अग्नि उत्पन्न होजाती है

यह सरलता से जल उठता है। इससे इसको यत्न से रखना चाहिये। स्फुर से यदि कोई जल जाय तो घाव देर में अच्छा होगा। यह विपाक्त पदार्थ है। जो लोग दियासलाई के कार्यालय में काम करते हैं उनको एक विशेष रोग होजाता है जो हड्डियों को सडा देता है। ० १५ ग्राम स्फुर यदि खा लिया जाय तो खाने वाला मृत्यु को प्राप्त होगा।

स्फुर पानी में रफखा जाता है और उसको पानी में ही काटना चाहिये अथवा भाग करना चाहिये। यह पानी में अनघुल है परन्तु कर्बन द्वि-ओपित में घुल जाता है और कुछ कुछ सोडियम अभिद्रव ओपित में, पीले स्फुर में एक प्रकार की तीक्ष्ण गन्ध होती है जेसी कि दियासलाई में जलाने के समय गन्ध आती है।

साधारण स्फुर को एक पात्र में बंद करके २५० से ३०० शतांश तक की उष्णता देने से लाल रंग का स्फुर बनजाता है। लाल स्फुर चूर्ण सा होता है और इस में गन्ध नहीं होती और न सरलता से जलता है। इसी कारण से रक्षक दियासलाई (Safety matche-) में इसी का प्रयोग होता है। यह विपेला नहीं होता और कर्बन द्वि गन्धिद्र में नहीं घुलता। इसका विशिष्ट गुणत्व २२५ है परन्तु पीले स्फुर की विशिष्ट गुणता १८३६ होती है। लाल स्फुर के स्पर्श से कुछ हानि नहीं होती और इसको २६० शतांश पर फिर से यदि गरम करे तो साधारण स्फुर की रगत उसमें फिर आजाती है।

यदि लाल स्फुर को गले हुये सीसे में मिला के उसके टुटें बना लिये जावें तो काले रंग का स्फुर बन जाता है इसकी

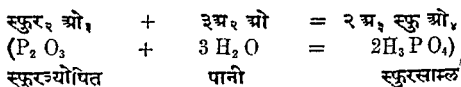
विशिष्ट गुहता २ ३४ होती है। स्फुर का अणु सकेत (molecular formula) स्फुर_४ (P_४) है।

साधारण स्फुर दियासलाई बनाने के काम आता है और चूहे अथवा खटमल मारने के चूर्ण में भी मिलाया जाता है।

स्फुर ओषित

स्फुर के ओषित दो प्रकार के होते हैं (१) स्फुर त्रिओषित (Phosphorus Trioxide) अथवा स्फुरअनहाइडराइड (Phosphorus anhydride) (२) स्फुर पचौषित (Phosphorus Pentaoxide) अथवा स्फुरिकअनहाइडराइड (Phosphoric anhydride)

स्फुरओषित जब पानी में मिलाया जाता है तो स्फुरसाम्ल बन जाता है।



स्फुर पचौषित स्फुर_२ ओ_५ (P_२ O_५) ठोस और श्वेत रंग का होता है और यह स्फुर वायु में जलाने से बनता है इसमें यह गुण है कि वायु की आर्द्रता को आकर्षण करलेता है। और बड़ा भारी शब्द करके पानी से मिलता है। बहुधा यह गैसो के शुष्क करने के काम में लाया जाता है।

स्फुरिकाम्ल

तीन प्रकार के स्फुरिकाम्ल होते हैं (१) ऋजु स्फुरिकाम्ल (Orthophosphoric acid) (२) मित स्फुरिकाम्ल (Meta

phosphoric acid) (३) 'मध्यस्फुरिकाम्ल (Pyrophosphoric acid) । प्रथम का सूत्र (Formula) अ_३ स्फु_२ ओ_४ (H_३ PO_४) द्वितीय का अ स्फु ओ_३ (H PO_३) और तृतीय का अ_४ स्फु_२ ओ_७ (H_४ P_२ O_७) है ।

अधिकतर स्फुरसाम्ल (Phosphorus acid) अ_३ स्फु ओ_३ (H_३ PO_३) और उपस्फुर साम्ल (Hypophosphorus acid) अ_३ स्फु ओ_२ (H_३ PO_२) काम में आने वाले अम्ल (acid) हैं ।

दियासलाई बनाने की रीति

अधिकतर स्फुर दियासलाई बनाने के काम आता है । दियासलाई बनाने के लिये किसी नरम लकड़ी के कल अर्थात् मशीन से छोटे छोटे बोटे बनाके उसकी पतली पतली तीली काट लेते हैं । इन तीलियों को एक साँचे में भर के उसके सिरे को गले हुए गन्धक वा पैराफीन (Paraffin) में डुबोते ह । फिर स्फुर में डुबो कर सुखा लेते ह और पीछे से डिब्बियों म भर देते ह । दियासलाई में सिरे पर जो मसाला लगा रहता है उसम स्फुर माङ्गल द्वि-ओपित, और सरेश मिलाया जाता है । इन दियासलाईयों को किसी चीज पर रगड़ने से इतनी गरमी पैदा होती है कि स्फुर ओपजनी हो जाता है और उसकी गरमी से गन्धक वा पैराफीन जल उठता है और उसके जलने से लकड़ी जलने लगती है ।

आजकल रक्षक दियासलाई (Safety matches) अधिक प्रचलित है । उसमें पीछे रंग का स्फुर नहीं लगाया जाता । इसमें

रंगीन पोटेशियम हरित (Potassium chlorate) अजून गन्धिद (Antimony Sulphide) और सरेश का मिश्रण होता है। डिब्बे पर दियासलाई रगड़ने का जो मसाला होता है उसमें लाल रंग का स्फुर सरेश और पिसा हुआ शीशा मिला रहता है। बड़ी बड़ी कलों से प्रति दिन लाखों दियासलाई बनाई जा सकती हैं।

स्फुर की उपयोगिता

पौधो और जानवरो के जीवन हेतु स्फुर अति उपयोगी है। पौधे पृथिवी के स्फुर को चूस लेते हैं और उनके बीजो और फलो में स्फुर मिलता है। जानवर वनस्पति खा कर स्फुर के पचने से हड्डी, मस्तिष्क और नाडियों को पुष्ट करते हैं। हड्डियों में ६० प्रति सैकड़ा खटिक स्फुरित होता है। भूमि का स्फुर पौधे चूसा करते हैं। इस भय से कि पृथिवी स्फुर-रहित न हो जाय पाँस को डालते हैं क्योंकि पाँस में स्फुर होता है।

ताल संखिया

ताल अर्थात् संखिया शुद्ध अर्थात् लुद्धा भी पाई जाती है किन्तु अधिकतर गन्धक और दूसरी धातो से मिलो हुई मिलती है। संखिया की कच्ची धातो के नाम ये हैं (१) मैन्सिल (Realgar) ल_२ ग_२ (As_२ S_२) (२) हरताल (Orpiment) ल_२ ग_३ (As_२ S_३) (३) ताल पाइरायट (Arsenic pyrite) लो गे ल (FeSAs) और (४) तालिक त्रयोपित (Arsenic trioxide) ल_२ ओ (As_२ O_३)

थोडी सी सखिया यदि बनाना हो तो तालसैपित (Aisen-ious Oxide) को कर्वन के साथ एक शीशे की नलिका में गरम करें तो सखिया बन जायगी जैसे $2 \text{As}_2\text{O}_3 + 6\text{C} = \text{As}_4 + 6\text{CO}$

तालसैपित कर्वन सखिया कर्वन एकौपित ।

सखिया कुरकुरी श्वेत और भूरे रंग की और ठोस होती है । इसकी विशिष्ट गुरुता ५.६२ से ५.९६ तक होती है । यदि इसके नीचे आंच दें तो बाष्प बन कर उड़ता है और लहसुन की सी गन्ध आती है । १८० शतांश पर इसकी ज्वाला नीली हो जाती है और श्वेत रंग का ओपित (As_2O_3) बन जाता है । बन्दूक की गोलियों में भी सखिया बहुधा डाली जाती है जिसमें गोली कठिन और हानिकारक हो ।

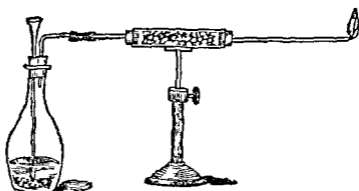
तालस ओपित अथवा तालिक त्रयोपित

तालिक त्रयोपित (AsO_3) को श्वेत सखिया भी कहते हैं । यह बहुधा अकृत्रिम रूप में भी मिलता है और अधिकतर कच्ची सखिया को फ्रँक के बनाया जाता है । श्वेत सखिया दो प्रकार की होती है एक दानेदार, दूसरी चूर्ण रूप भलकदार और ठोस । इस में गन्ध नहीं होती और पानी में बहुत कम घुलती है किन्तु गरम अभिद्रव हरिकाम्ल में सरलता से घुल जाती है ।

तालिक त्रयोपित कठिन विष है । यदि कोई मनुष्य यह विष खा गया है तो उसको ताजा लोहिक अभिद्रव ओपित (Ferric hydroxide) खिलाना चाहिये । लोहिक-अभिद्रव ओपित

अमोनियम-अभिद्रव ओषित और लोहिक-हरिद अथवा और को लोहिक लवण के मिलाने से बनता है।

सखिया अभ्यास करने से पच सकती है। बहुधा मनुष्य इसके पान में डाल कर खाते हैं, उनके अभ्यास के कारण उनको कुछ हानि नहीं करती, हरित रंग के बनाने में सखिया बहुधा डाली जाती है। चूहे और मक्खी मारने के भी काम आती है। खाल के सडने के भय से बचाने के लिये भी उपयोगी है। खून साफ करने के लिये औषधों में डाली जाती है। पीले रंग के बनाने में हरिता (Oipment As_2S_3) छोड़ा जाता है और लाल रंग में मैनेसित (Reulgn As_2S_2) बहुधा द्रावण में सखिया मिली होती है। उसकी साधारण पहचान यह है कि यदि द्रावण में अभिद्रव-गन्धित छोड़ें और पीले रंग के सखिया का गन्धित (As_2S_3) बन जावे तो जानना चाहिये कि सखिया अवश्य है।



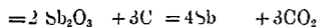
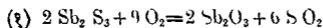
(५६) सखिया के जाचने का यंत्र

दूसरी पहचान सखिया की मार्ग परीक्षा है। इसमें यह होता है कि एक यन्त्र में वह द्रावण जिसमें सखिया हो और जस्ता और

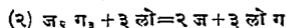
गंधिकाम्ल डालते हैं तो आरसीन गैस ल_२ ऑ_२ (As_२ H_३) पैदा होता है। जिसको कि दूसरी ओर जलाने से एक ठण्डे चीनी के बरतन पर एक काली तह जम जायगी जो कि (Sodium Hypochlorite) के द्रावण में गल जायगी। और यदि न गले तो सखिया न समझना चाहिये बल्कि अज्जन (Sb) समझना चाहिये।

अज्जन

अज्जन (Antimony) की कच्ची धातु अस्टबनायित (Stibnite) ज_२ ग_३ (Sb_२ S_३) है। अज्जन दो प्रकार से बनाया जाता है (१) प्रथम यह है कि गन्धक को अग्नि में भूनते हैं और फिर जो इस रीति पर ओपित बनता है उसे कोयले के साथ फूँकते हैं जिसमें उसका ओपजन निकल जाय। (२) लोहे के साथ फूँकते हैं।



अज्जन गन्धक ओपजन अज्जनौपित गन्धक-द्वि-ओपित



अज्जन के गुण

अज्जन श्वेत रंग का कुरकुरा और ठोस होता है। इसकी विशिष्ट गुरुता ६७ है। सामान्य उष्णता पर अज्जन हवा में मुर्चा नहीं खाता परन्तु गरम करने पर नीले रंग की ज्वाला से जल उठता है। यदि अज्जन को पीस कर हरिन, ग्रम अथवा नल में डाल दें तो तत्काल ही जल उठेगा। यह जलराज (Aqua Regia) में घुल

जाता है। ४५०° शतांश की उष्णता पाकर गल जाता है और जब ठण्डा होता है तो फैल जाता है। इसी लिए टाइप (Type) बनाने की धातु में मिलाया जाता है।

अज्जन का एक सम्मेलन स्टिबिन (Stibine) ज अ_3 (SbH_3) है जो पेसा ही है जैसे तालिन (Arsine) ल अ . (AsH_3) और अमिन (Ammonia) न अ . (NH_3) है।

अज्जन की परीक्षा

जिस द्रावण में अज्जन मिला हो उसके पहचानने की रीति यह है कि उस द्रावण में अभिद्रवजन गन्धिद छोड़े तो यह द्रावण लाल रंग की ठोस तलछट बनावेगा। उसका संकेत यह ज_२ ग_१ (Sb_2S_3) है। यदि अज्जन को हरिन के पानी से मिलावें तो ज ओ ह (SbCOI) बन जायगा।

विस्मित

विस्मित वास्तविक दशा में पाया जाता है परन्तु यह बहुत नहीं मिलता। इसका ओपित बी_२ ओ_३ (B_2O_3), गन्धिद बी_२ ग_३ (B_2S_3) और कर्बनित (बी ओ)_२ क ओ_३ अ_२ ओ ($\text{B}_2\text{O} \cdot (\text{CO}_3 - \text{H}_2\text{O})$) साधारण इसकी कच्ची धाते हैं।

विस्मित के गुण

विस्मित लाल भूरे रंग की श्वेत धातु है। अज्जन के सदृश यह भी कुरकुरी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता ९-९ है। विस्मित पर अभिद्रव हरिकाम्ल का जल्दी प्रभाव नहीं होती परन्तु नत्रिकाम्ल

से इसका नत्रित और गरम गन्धिकाम्ल से इसका गन्धित बन जाता है ।

यह २७०° शतांश पर पिघल जाता है किन्तु सीसा और टीन विस्मित के साथ मिलाया जावे तो थोड़ी सी गरमी में पिघल जायगा । इस प्रकार की धातों के मेल को अंगरेजी भाषा में फ्यूजिबुल कहते हैं ।

विस्मित के ओपित

विस्मित के तीन प्रकार के ओपित होते हैं १—विस्मितत्रयोपित बी_२ ओ_३ (B₁₂O₃) पीले रंग का होता है २—विस्मितपंचोपित बी_२ आ_५ (B₁₂O₅) नारंगी लाल रंग का होता है ३—विस्मित द्विओपित बी_२-ओ_२ (B₁₃O₂) का रंग काला होता है । विस्मित त्रयोपित को चीनी मिट्टी (Porcelain) पर रंग जमाने के लिये काम में लाते हैं ।

विस्मित के दूसरे सम्मेलन

(B₁Cl₃) विस्मित त्रिहरिद को विस्मित और हरिन को मिला बनाते हैं । विस्मित त्रिहरिद में यदि पानी अधिक मिलाया जाय तो एक श्वेत रंग का सम्मेलन बी ओ ह (B₁OCl) बन जायगा । विस्मित पहचानने के लिये उपर्युक्त क्रिया ही से परीक्षा हो सकती है ।

अध्याय २०

सोडियम पोटेशियम और ग्राव

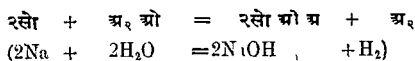
सोडियम

सोडियम, पोटेशियम और ग्राव अर्थात् लीदियम धातु क्षार कहाते हैं। सोडियम छुष्टा कहीं नहीं मिलता किन्तु सोडियम हरिद और सोडियम नत्रित की दशा में पाया जाता है। सोडियम को लैटिन भाषा में नेट्रियम (Natrium) कहते हैं। इसी कारण से इसका चिह्न अंगरेजी भाषा में Na रक्खा गया है। आजकल यह गले हुये सोडियम अभिद्रव-ओपित को वैद्युतविश्लेषण करके निकाला जाता है।

सोडियम के गुण

सोडियम चादी के सदृश श्वेत रंग की धातु होती है। यह इतनी नरम होती है कि उंगली की शक्ति से घट बढ जाती है और चाकू से कट जाती है। इसकी विशिष्ट गुरुता केवल ०.९८ है। अधिक हलकी होने के कारण यह पानी पर उतराया करती है। हवा में ९६° शतांश की आँच पाकर यह गल जाती है। अधिक आँच पाने से इसमें चमकीली लपक उत्पन्न होती है और जल उठती है और इसके ओपित बनजाते हैं जैसे सो_२ ओ (Na₂O) और सो_२ ओ_२ (Na₂O₂) सोडियम जलने से पीले रंग की लपक

पैदा होती है। यही सोडियम की पहचान है। आर्द्र वायु में सोडियम का रंग मध्यम हो जाता है और इस से वह भूरा दीख पड़ती है। सोडियम को मिट्टी के तेल अथवा मद्यसार (Alcohol) में डाल कर रखते हैं। सोडियम धातु पानी के अवयव अर्थात् अभिद्रवजन और ओपजन को पृथक् पृथक् करदेती है जैसे —



मद्यसार से पानी निकालने के लिए सोडियम बहुधा काम में लाया जाता है।

सोडियम हरिद लवण

सोडियम का अति उपयोगी सम्मेलन सोडियम हरिद है, जिसको खाने का नमक भी कहते हैं और बाजारों में यह नमक के नाम से बहुत बिकता है। नमक भील और समुद्र के पानी वा पहाड़ों से निकाला जाता है। हिन्दुस्तान में अकृत्रिम लवण बहुत मिलता है परन्तु हिन्दुस्तानी लोग विदेशों लवण भी बहुत काम में लाते हैं।

लवण के गुण

लवण पानी में घुल जाता है। १०० ग्राम पानी में ३६ ग्राम लवण घुल सकता है। जब पानी की उष्णता ०° शतांश की हो किन्तु जब पानी १००° शतांश की उष्णता पर होगा तो ४० ग्राम लवण पानी में घुल जायगा, इसी लवण को हम दाल में भी डाल

के खाते ह। यह लवण सोडियम कर्बनित और विरंजन चूर्ण (Bleaching powder) बनाने के भी काम आता है।

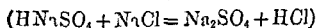
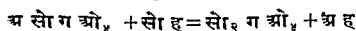
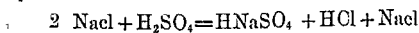
सोडियम कर्बनित

सोडियम कर्बनित (Sodium Carbonate) सो_२ क ओ_३ (Na_२CO_३) भी बड़े काम का पदार्थ है। पहले यह समुद्र के वृक्षों की राख से निकाला जाता था परन्तु अब सोडियम हरिद अर्थात् लवण से बनाया जाता है। यह सोडियम कर्बनित शीशा, सावून और दूसरी बहुत सी चीजों के बनाने में काम आता है और हिन्दुस्तान में भी सोडियम कर्बनित बन सकता है यदि देशी लवण काम में लाया जावे।

सोडियम कर्बनित बनाने की रीति

(१) प्रथम रीति को लेब्लॉक (Leblanc) क्रिया कहते हैं। इसका आशय यह है कि सोडियम हरिद से सोडियम गन्धित और फिर सोडियम गन्धित से सोडियम गन्धित बनाते हैं और इसके पीछे सोडियम गन्धित से सोडियम कर्बनित बनाया जाता है। नीचे के समीकरण से इसके परिवर्तन विदित ह।

२सो ह + अ_२ ग ओ_३ - अ सो ग ओ_३ + अ ह + सो ह
 सोडिम गन्धिकाम्ल अम्ल सोडियम अभिद्रव सोडियम
 हरिद गन्धित हरिकाम्ल हरिद



अम्ल सोडियम + सोडियम = सोडियम + अभिद्रव
 गन्धित हरिद गन्धित हरिकाम्ल

इस प्रकार से जब सोडियम गन्धित बन जाता है तो उसको कोयले और चूने के पत्थर के साथ फूँकते हैं।

सो_२ ग ओ_४ + २क = सो_२ ग + २क ओ_२
 सोडियम गन्धित कर्वन सोडियम गन्धिद कर्वन द्वि-ओपित
 $(Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2)$

सो_२ ग + ४ क ओ_३ = सो_२ क ओ_३ + ४ ग
 सोडियम गन्धिद खटिक कर्वनित सोडियम कर्वनित खटिक गन्धित
 $(Na_2S + 4CaCO_3 = Na_2CO_3 + 4CaS)$

इस क्रिया का फल यह होता है कि एक भूरे रंग का पदार्थ-समूह (Mass) अर्थात् ढेर दृष्टि आता है जिसमें ४० प्रति सैकड़ा के लगभग सोडियम कर्वनित मिला रहता है और बहुत सा खटिक गन्धिद का भी इसमें मेल होना है। सबको ठंडे पानी में घोलते हैं तो सोडियम कर्वनित पानी में घुल करके अलग होजाता है तब उसको छान के साफ करते हैं। इसके पीछे पानी को गरम करके उडा देते हैं तो सोडियम कर्वनित के टुकड़े रह जाते हैं और उनको जलाके सज्जी (Soda Ash) बनाते हैं।

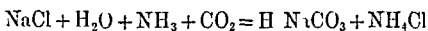
जब सज्जी में पानी मिला होता है तो उसको साल सोडा कहने हैं।

(सो_२ क ओ_३ + १०ओ_२ ओ (Na_२CO_३ 10H_२O)

(२) सोडियम कर्वनित बनाने की दूसरी रीति को अमोनिया सोडा की क्रिया कहते हैं। इस रीति में सोडियम हरिद को

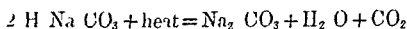
पानी में अच्छी तरह घोल के उसमें अमोनिया गैस डाला जाता है और उसके पीछे कर्बन द्वि-ओपित गैस को छोड़ते हैं।

सो ह + अ_२ ओ + न अ_३ + क ओ_२ = अ सो क ओ_३ + न अ_३ ह
 सोडियम पानी अमोनिया कर्बन अम्ल सोडियम अमोनियम
 हरिद द्वि-ओपित कर्बनित हरिद



अम्ल सोडियम कर्बनित ठंडे अमोनियम हरिद में नहीं घुलता है इस कारण से उसको छान के अलग करलेते हैं और फिर उसको गरम करके सोडियम कर्बनित बनाते हैं।

२अ सो क ओ_३ + उष्णता = सो_२ क ओ_३ + सो अ + क ओ_२
 अम्ल सोडियम गरमी सोडियम पानी कर्बन
 कर्बनित कर्बनित द्वि-ओपित



कर्बन द्वि-ओपित को अलग इकट्ठा कर लेते है और अमोनियम हरिद से अमोनिया निकाल के अलग इकट्ठा कर लेते है जिनको फिर काम में लाते हैं।

सोडियम कर्बनित के गुण और उपयोग

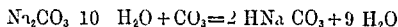
सोडियम कर्बनित यदि दानेदार हो तो उसको क्षार अथवा मोडा (सो_२ क ओ_३, १०अ_२ ओ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) भी कहते हैं। यदि इसको हवा में खुला रख दें तो उसके टुरों का पानी उसमें पृथक् हो जायगा। और टुरों का रंग मध्यम होने के पीछे चूर्ण की दशा में ढेर हो जायगा और यदि गरम किया गया

तो वह अपने दानों के पानी में गल जाता है और यदि देर तक गरम किया जाय तो उसके दुरों का पानी शुष्क हो जाता है और उसका स्फेद अनार्द्र लवण (Anhydrous Salt) सो_२ क आ_२ (N_२CO_३) बनजाता है। यह पानी में सरलता से घुल जाता है और क्षार होने के कारण कपडा इत्यादि धोने के भी काम में आता है और इसको धोने वाला सोडा भी कहते हैं। सोडियम-कर्वनित सावुन और शीशे के कार्यालयों में बहुतायत से काम में लाया जाता है।

सोडियम द्विकर्वनित

सोडियम द्विकर्वनित अथवा अम्ल सोडियम कर्वनित (HN_१CO_३) को यदि सोडियम कर्वनित के दानों से बनाना चाहें तो इस रीति से बना सकते हैं कि केवल कर्वन द्वि ओपित के इसमें मिलाने की आवश्यकता है।

सो_२ क आ_२ १० अ_२ आ_२ + क आ_२ = २ अ सो क आ_२ + ९ अ_२ आ_२
 सोडियम कर्वनित के कर्वनद्वि सोडियम द्वि पानी
 दाने + पानी ओपित कर्वनित



सोडियम द्वि कर्वनित श्वेत रंग का चूर्ण है और इतना पानी में नहीं घुलता जितना सोडियम कर्वनित, यदि सोडियम द्विकर्वनित गरम किया जाय अथवा किसी अम्ल वा अम्ल लवण से मिलाया जाय तो उसका क आ_२ (CO_२) अलग हो जाता है और इसी कारण से उसको रोटी फुलाने के लिए रोटी में छोड़ते हैं और उसको पकाने वाला सोडा भी कहते हैं।

पकाने वाले सोडा में टार्टर सत (इमली का सत भी इसको कहते हैं) Cream of tartar भी डालते हैं क्योंकि टार्टर सत अम्ल (acid) होने के कारण क ओ_२ को अलग होने में सहायता करता है। कभी कभी खट्टा दूध भी इसी लिये इसमें छोड़ते हैं क्योंकि उसका दुग्धाम्ल भी क ओ_२ (CO₂) के निकालने में सहायक है और किसी किसी समय पेट की खटास दूर करने के लिये सोडियम द्विकर्बनित खाया जाता है।

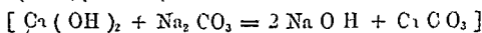
दाहक सोडा

दाहक सोडा (Na OH) को सोडियम अभिद्रव ओपित भी कहते हैं। यह श्वेत रंग का कटु और ठोस पदार्थ है। यह शीघ्र ही वायु से पानी और कवन द्विओपित को सोख लेता है। यह पानी में सरलता से घुल जाता है और सरलता से गल भी जाता है। दाहक सोडा साबुन, कागज और रंगादि बनाने के बहुत काम आता है।

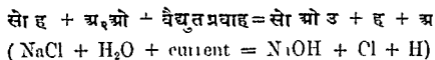
सोडियम अभिद्रव ओपित बनाने की रीति

अस्वच्छ (crude) सोडियम कर्बनित में खटिक अभिद्रव ओपित मिलाने से सोडियम अभिद्रव ओपित बनता है। सोडा की राख में पानी मिला के उबालते हैं और फिर उसमें चूना छोड़ देते हैं तो सोडियम अभिद्रव ओपित बन जाता है।

ख (ओ अ)_२ + सो_२ क ओ^२ = २ सो ओ अ + ख क ओ.



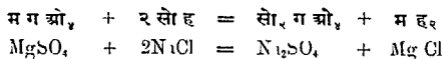
खटिक अभिद्रव + सोडियम = सोडियम अभि- + खटिक
 ओपित कर्बनित द्रव ओपित कर्बनित
 परन्तु खटिक कर्बनित घुलनशील नहीं है इस कारण से सोडियम
 अभिद्रव आपित उसमें से छान कर निकाल लेते हैं। यदि वैद्युत
 शक्ति काम में लाई जाय तो सोडियम अभिद्रव ओपित नीचे की
 रीति से बन सकता है।



सोडियम पानी सोडियम अभि- हरिन अभि-
 हरिद द्रव ओपित द्रवजन

सोडियम गन्धित

जब सोडियम कर्बनित बनाया जाता है तो सोडियम गन्धित
 निकलता है। दूसरी रीति सोडियम गन्धित बनाने की यह है कि
 गन्धक द्वि-ओपित भाफ और हवा गरम सोडियम हरिद पर छोड़ने
 से सोडियम गन्धित बनता है। जर्मनी देश में मग्न गन्धित और
 सोडियम हरिद मिलाने से बनता है जैसे—



मग्न गन्धित सोडियम हरिद सोडियम गन्धित मग्न हरिद

सोडियम गन्धित श्वेत रंग का अनार्द्र ठोस पदार्थ है और
 शीघ्र ही पानी में घुल जाता है परन्तु ३०° शतांश पर यदि ठंडा
 किया जाय तो उसमें बहुत अच्छे दुरे बन जाते हैं। इसका सकेत
 सो₂ ग ओ₄ १० अ₂ ओ (Na₂SO₄ 10 H₂O) है। इसका नाम

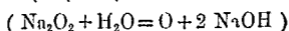
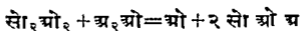
ग्लाजर लवण भी है। यदि हवा में खुला रख दिया जाय तो उसके दानो का पानी निकल जाता है और यह लवण में प्रफुष्पण (Effloresce) हुआ करता है जब तक अनार्द्र चूर्ण न हो जाय। अस्वच्छ लवण शोशे और रगरेजी के कार्यालयों में बहुत काम आता है।

सोडियम नत्रित

सोडियम नत्रित चिल्ली में बहुत मिलता है और बहुधा इसको चिल्ली का शोरा भी कहते हैं। यह श्वेत रंग का ठोस होता है और वायु में रखने से आर्द्र हो जाता है। यह लवण पास की जगह पर बहुत डाला जाता है। और इस से नत्रिकाम्ल और पोटाशियम नत्रित भी बनाते हैं। एक करोड टन सोडियम नत्रित प्रति वर्ष चिल्ली से दूसरे देशों में जाया करता है।

सोडियम द्वि-ओषित या पर्योषित

सोडियम पर्योषित सो_२ओ_२ (Na₂O₂) ठोस और पीले रंग का होता है। यह रबर वा दूसरी हलकी चीजों के धोने के काम आता है। पानी के साथ मिलने से इसका ओषजन अलग हो जाता है।



सोडियम स्यानिद (Sodium Cyanide) सो स्या (NaCN) अशुद्ध और घुरे सोने की कच्ची धातु से स्वर्ण निकालने के काम आता है इसके अतिरिक्त सोडियम के और लवण सोडियम स्फुरित सोडियम थियोगन्धित अम्ल सोडियम गन्धायितु सोडियम शैलित और सोडियमचतुर्कित अथवा घोराम्ल होते हैं।

अध्याय २१

पोटाशियम

शुद्ध पोटाशियम छुटा कहीं नहीं मिलता परन्तु उसके अनेक सम्मेलन प्राप्त होते हैं। अभ्रक और फेनोपल (Felspar) फेल्स्पार ऐसे शैलित हैं जिनमें पोटाशियम मिला होता है। पोटाशियम लवण लकड़ी की राख में मिलता है। पोटाशियम को लैटिन भाषा में कालियम कहते हैं और यह अर्बी भाषा के शब्द कली से निकला है और इसी कारण से इसका चिह्न अंग्रेजी भाषा में "K" रखा गया है।

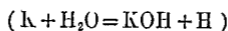
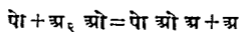
पोटाशियम बनाने की रीति

आजकल पोटाशियम धातु पोटाशियम अभिद्रव ओपित को वैद्युतविश्लेषण करके निकाला जाता है किन्तु प्रथम इसके सोडियम धातु के समान पोटाशियम भी पोटाशियम क्वनित और कर्बन को मिला के उच्च श्रेणी की गर्मी की आँच देके बनाया जाता था।

पोटाशियम के गुण

सोडियम के समान पोटाशियम भी नरम, हलका और चाँदी के सदृश श्वेत रंग का होता है। इसको विशिष्ट गुरुता ०.८६ होती है और हवा में रखने से इसकी चमक तुरन्त जाती रहती है क्योंकि ओपजनोकरण अति शीघ्रता से होता है, इसको भी सोडि-

यम के समान मिट्टी के तेल में दबा कर रखते हैं। ६२५° शतांश पर यह पिघल जाता है और बनफशई रंग की लपक से जलता है। यह लपक के रंग से ही पहचाना भी जाता है और सोडियम के समान पानी को यह विच्छिन्न कर देता है।

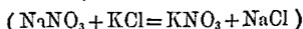
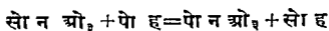


पोटाशियम हरिद

पोटाशियम हरिद (पो ह KCl) श्वेत रंग का और ठोस होता है। इसका रंग सोडियम हरिद से मिलता है। इस से पोटाशियम नत्रित और पोटाशियम हरिद बनाया जाता है।

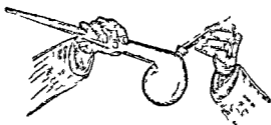
पोटाशियम नत्रित

पोटाशियम नत्रित (KNO_3) को शोरा (Nitric or Saltpetre) भी कहते हैं। पृथ्वी में ऐन्द्रिक अथवा नत्रजन सबन्धी पदार्थ सडने वा विच्छेदन होने से पोटाशियम नत्रित बन जाता है। गरम सोडियम नत्रित निविष्ट द्रावण और पोटाशियम हरिद द्रावण को मिलाने से पोटाशियम नत्रित बनते हैं।



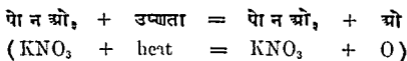
सोडियम हरिद पानी में बहुत नहीं घुलता इसलिये वह सरलता से अलग कर लिया जाता है, और जो पोटाशियम नत्रित पानी में घुला हुआ होता है वह अग्नि द्वारा शुष्क करने से दानेदार बना लिया जाता है।

पोटाशियम नत्रित श्वेत रंग का और ठोस होता है, यह सर्द पानी में बड़ी सरलता से घुल जाता है और ठडक भी पैदा करता



(५७) शीशे के फ्लास्क में ओस वस्तु डालने की रीति जैसे पोटाशियम नत्रित का फ्लास्क में गम करने के रास्ते डाल

है, यह दानेदार तो अवश्य होता है परन्तु इसमें रवेा का पानी नहीं होता। इसका स्वाद नमकीन और ठडा होता है। यह ३३९° शतांश की उष्णता पर गल जाता है और इससे अधिक उष्णता पहुँचाई जाय तो पोटाशियम नत्रित से पोटाशियम नत्रायित और ओपजन में इसका परिवर्तन हो जाता है।



यदि पोटाशियम नत्रित चारकोल, गन्धक अथवा और किसी पेन्द्रिक पदार्थ के साथ अधिक आँच पर गरम किया जावे, तो उसका ओपजन सरलता से निकल जाता है और इसके ओपजन में यह भी गुण है कि इसमें से निकल के दूसरे पदार्थ को ओपजनी करता है इससे वारूद, आतिशबाजी, दियासलाई और ज्वाला ग्राही (भक से उडने वाली) Explosive चीजों के बनाने में काम आता है।

बारूद

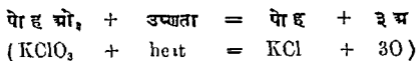
बारूद का शोरा, (पोटाशियम नत्रित) गन्धक और नरम लकड़ी के चारकोल (कोयला) मिलाने से बनाई जाती है। इसके प्रत्येक अघयव (Ingredient) को महीन चूर्ण करके मिलाते हैं और पीछे जल सिक्त करके बारूद की एक टिकिया सी बना लेते हैं और फिर तोड़ के छोटे छोटे टुकड़े करते हैं और छलनी में छान के छोटे बड़े भाग को अलग अलग करके छरी सा बनाते हैं। इन टुकड़े को गोल करने के लिये एक पात्र में डाल के हिलाया जाता है और फिर उन दानो को सुखा लेते हैं। जब बारूद किसी बन्द चीज में जलाई जाती है तो इतना गैस पैदा होता है और इतनी प्रबलता से उठता है कि बन्दूक की गोली को उछाल देता है और पहाड़ो को तोड़ देता है। बारूद बनाने में पदार्थ मिश्रण नीचे लिखी मात्रा के अनुसार होना चाहिये।

शोरा (पोटाशियम नत्रित)	७५ प्रति सैकडा
चारकोल (नरम लकड़ी का कोयला)	१५ ,, ,,
गन्धक	१० ,, ,,
	<hr/>
	१००

पोटाशियम हरित

पोटाशियम हरित ($KClO_3$) श्वेत रंग का ठोस चमकीले दानेदार पदार्थ है। इसका स्वाद पोटाशियम नत्रित के समान है। 338° शतांश की उष्णता पाकर गल जाता है और अधिक ताप से

दो भाग पोटाशियम हरिद और ओपजन में इसका व्यवच्छेद हो जाता है।



इससे ओपजन बनाया जाता है और दियासलाई और आतिशबाजा भी बनाई जाती है। गले की जलन और खटाई की चिकित्सा में पोटाशियम हरित खाया भी जाता है और कुल्ली भी गिलिसरिन, पानी और पोटाशियम हरित मिला के कराई जाती है।

पोटाशियम कर्बनित

पोटाशियम कर्बनित (K_2CO_3) श्वेत रंग का चूर्ण है। हवा में रखने से यह पसीजता है (Deliquesce) और पानी में शीघ्र ही घुल जाता है और इसका द्रावण क्षारी अर्थात् खारा होता है। पहले पोटाशियम कर्बनित लकड़ी की राख में पानी मिलाकर निकाला जाता था और जो लवण इस प्रकार प्राप्त होता है उसको पोटाश भी कहते हैं, यह शीशा, साबुन, दाहक पोटाश (Caustic potash) और दूसरे पोटाशियम सम्मेलन बनाने में काम आता है। चुकन्दर की शक्कर बनाने के पीछे जो फोक बचता है उससे भी पोटाशियम कर्बनित बनाते हैं।

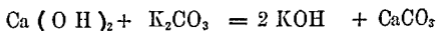
पोटाशियम अभिद्रव ओषित वा दाहक पोटाश

पोटाशियम-अभिद्रव ओषित श्वेत रंग का कुर्कुरा ठोस पदार्थ है जो दाहक सोडा के सदृश होता है। यह पानी और कर्बन द्वि-

ओपित को शीघ्र सोख लेता है। यदि हवा में इसको रख दें तो पोटाशियम कर्बनित का द्रावण बन जाता है। सोडियम अभिद्रव ओपित के समान यह पानी में शीघ्र घुल जाता है और इसके पानी से मिलने पर गरमी पैदा होती है। और तीव्र क्षारीय दाहक द्रावण प्रस्तुत होता है। यह इतनी कठिन भस्म है कि इससे शीशा और चीनी मिट्टी (Porcelain) भी छिल जाती है। यह मृदु साबुन बनाने के काम आता है और रसायनशाला में इसका बहुत प्रयोग होता है।

उबलते हुये पोटाशियम कर्बनित में चूना मिलाने से पोटाशियम-अभिद्रव ओपित भी सोडियम अभिद्रव ओपित के समान बनाया जाता है।

ख (अ ओ)_२ + पो_२ क ओ_३ = २ पो अ ओ + ख क ओ,
 चूने का पानी पोटाशियम पोटाशियम स्रटिक कर्बनित
 कर्बनित अभिद्रव ओपित



पोटाशियम स्यानिद

पोटाशियम स्यानिद (KCN) श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है। यह कठिन विपाक होता है और पानी में शीघ्र घुल जाता है। इसकी गंध कट्टु बादाम के सदृश होती है।

पोटाशियम की आवश्यकता

नत्रजन और स्फुर के सदृश पोटाशियम भी वृक्षों और जानवरों के जीवनार्थ आवश्यक है। अन्न, फल और तरकारी की सब

ताँबो + क = २ ता + क ओ ($\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} = 2\text{Cu} + \text{CO}$)

ताँबोपित कर्बन ताम्र कर्बनपकौपित

विद्युद्विद्रवण (Electrolysis) रीति से भी ताम्र को शुद्ध करते हैं और उसकी क्रिया यह है कि अन्य पदार्थ—सयुक्त ताम्र के टुकड़े को धनध्रुव (Positive Electrode) में बाधकर ताम्र गन्धित और गन्धिकाम्ल के द्रावण में डाल देते हैं और दूसरी ओर शुद्ध ताम्र का टुकड़ा ऋणध्रुव (negative-electrode) पर बाँध कर द्रावण में डाल दिया जाता है और जब बिजली की धारा दौड़ाई जाती है तो ताम्र अपने सम्मेलन से निकलकर ऋणध्रुव पर इकट्ठा हो जाता है और शेष पदार्थ नीचे पात्र में रहजाते हैं जिस में से चाँदी और सोना भी बहुत निकाला जाता है ।

ताँबे के गुण

ताँबा चमकीली धातु है इसके बहुत पतले तार खींचे जासकते हैं और बहुत पतले पत्र पीट कर बनाये जासकते हैं । इसमें बिजली की धारा लेजाने की अधिक शक्ति है और इसको यदि आर्द्र वायु में खुला रखा दिया जाय तो इस पर काँई लग जायगी जिसका रंग हरा होगा और वास्तव में इसी को ताम्र कर्बनित कहते हैं । ताँबे को यदि अग्नि में डालें तो काले रंग का ताम्रौपित बनेगा और अग्नि—शिखा में रखने से हरे रंग की ज्वाला दृष्टि पड़ेगी । ताँबे को नत्रिकाम्ल (Nitric acid) में मिलाने से नत्रित (Nitrate) और गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में

अध्याय २२

ताम्र, रजत और स्वर्ण

ताम्र

ताम्र को यूरोप की भाषा में क्यूप्रियम (Cuprium) भी कहते हैं इसी लिये अंग्रेजी लिपि में Cu इसका चिह्न (Symbol) रखा गया है ।

ताम्र की कच्ची धातु को ताम्रगन्धिद (Copper sulphide) ता_२स (Cu₂S) ताम्रौषित (Copper oxide) ता_२ओ (Cu₂O) ताम्रपाईराइट (Copper pyrite) ता लो ग_२ (CuFeS₂) ताम्र बोनाईट (Bornite) ता_३लो ग_३ (Cu₃FeS₃), ताम्र माला च्चाईट (Malachite) ता क ओ_१ता (ओ अ)_२ CuCO₃Cu (OH)_२ और ताम्र अज्युराईट (Azurite) २ ता क ओ_१ता (ओ अ)_२ 2 CuCO₃Cu (OH)_२ कहते हैं ।

खान से जब कच्चा ताम्र निकाला जाता है तो उसके छोटे २ टुकड़े करके उसके साथ मिले हुये अन्य पदार्थों को अलग करने के लिये पानी से धोते हैं और फिर आंच देकर गलाते हैं और शुद्ध धातु (ताम्र) को निकाल लेते हैं । यदि कर्बनित और ओषित सम्मेलन के रूप में तांबा होता है तो उसको कोक (Coke) के साथ जलाकर उसका संस्कार करते हैं अर्थात् शुद्ध करलेते हैं ।

ताँबो + क = २ ता + क ओ ($\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} = 2\text{Cu} + \text{CO}$)

ताँबोपित कर्वन ताँब्र कर्वनपकौपित

विद्युद्विश्लेषण (Electrolysis) रीति से भी ताँब्र को शुद्ध करते हैं और उसकी क्रिया यह है कि अन्य पदार्थ—सयुक्त ताँब्र के टुकड़ों को धनध्रुव (Positive Electrode) में बाधकर ताँब्र गन्धित और गन्धिकाम्ल के द्रावण में डाल देते हैं और दूसरी ओर शुद्ध ताँब्र का टुकड़ा ऋणध्रुव (negative-electrode) पर बांध कर द्रावण में डाल दिया जाता है और जब बिजली की धारा दौड़ाई जाती है तो ताँबा अपने सम्मेलन से निकलकर ऋणध्रुव पर इकट्ठा हो जाता है और शेष पदार्थ नीचे पात्र में रहजाते हैं जिस में से चाँदी और सोना भी बहुधा निकाला जाता है ।

ताँबे के गुण

ताँबा चमकीली धातु है इसके बहुत पतले तार खींचे जा सकते हैं और बहुत पतले पत्र पीट कर बनाये जा सकते हैं । इसमें बिजली की धारा लेजाने की अधिक शक्ति है और इसको यदि आर्द्र वायु में खुला रख दिया जाय तो इस पर काँई लग जायगी जिसका रंग हरा होगा और वास्तव में इसी को ताँब्र कर्वनित कहते हैं । ताँबे को यदि अग्नि में डालें तो काले रंग का ताँब्रपित बनेगा और अग्नि—शिखा में रखने से हरे रंग की ज्वाला दृष्टि पड़ेगी । ताँबे को नत्रिकाम्ल (Nitric acid) में मिलाने से नत्रित (Nitrate) और गन्धिकाम्ल (Sulphuric acid) में

मिलाने से ताम्रगन्धित (Copper sulphate) बनता है। अभिद्रवहरिकाम्ल (Hydrochloric acid) का तंबि पर बहुत कम असर होता है।

तंबि की परीक्षा

तांबा अपने रंग से पहचाना जासकता है और उसके स्वाद में भी यह विशेषता होती है कि इसका सा कसैला स्वाद दूसरे पदार्थों में नहीं होता। इसकी ज्वाला हरे रंग की होती है। इस से भी यह पहचाना जासकता है। तंबि के किसी सम्मेलन के द्रावण में यदि बहुत सा अमोनियम अभिद्रव ओषित (Ammonium hydroxide) छोड़ा जाय तो बहुत अच्छा नीला रंग बनता है। तंबि के सम्मेलन के द्रावण में यदि दो वा तीन वृन्द सिरकाम्ल (Acetic acid) और पोटेशियम लोहस्यानिद (Potassium ferrocyanide) के डाले जायें तो बादामी रंग की अवशेष अथवा तलछट बन जायगी जिस को ताम्र लोहस्यानिद (Copper ferrocyanide) कहेंगे। यदि ताम्र नत्रित के द्रावण में लोहा छोड़ दिया जाय तो लोहे का नत्रित बन जायगा और तंबा अलग हो जायगा।

तांबे का उपयोग

तंबि के पात्र अर्थात् बरतन बनाये जाते हैं। जहाजों में लगने की कीलें बनाई जाती हैं और जहाजों की तह में भी इस लिये लगाया जाता है कि इस में कीड़ा नहीं लगता परन्तु आजकल बिजली और टेलीफोन के तारों में अधिकतर यह खर्च होता है। तंबि के पैसे भी

बनाये जाते हैं और इसकी मिलावट (alloy) से और बनावटी धातु बनाये जाते हैं जैसे यशद में ३० प्रति सैकड़ा तांबा मिलाकर गलाने से पीतल बनता है। तांबा, यशद और टिन अथवा रागा मिलाकर गलाने से काँसा (Bronze) बनजाता है। पूर्व काल में जिस उपधातु से तोपें बनाई जाती थीं उसमें ९० प्रति सैकड़ा तांबा और शेष यशद होता था। इस धातु को तोप वाली धातु कहा करते थे किन्तु अब तोपें फौलाद की बनाई जाती हैं और इस किस्म की उपधातु केवल बन्दूक और तमचा के बनाने में काम आती हैं जिस धातु का घटा बनाया जाता है उसमें ७५ प्रति सैकड़ा तांबा और शेष यशद होता है।

दर्पण धातु (Speculum) वह है जिसमें ७० प्रति सैकड़ा तांबा और शेष में टिन, यशद, लोह और निकल के भाग होते हैं परन्तु टिन की इतनी अधिकता होती है कि ३० प्रति सैकड़े के लग भग इसका मिलाव होता है और यशद, लोह और निकल के अंश बहुत कम होते हैं। यह मिलावटी धातु दूरदर्शक यंत्र के शीशे पर चमक पैदा करनेको लगाया जाता है। जर्मन चादी में लग भग ५५ प्रति सैकड़े तांबा २५ प्रति सैकड़े निकल और २० प्रति सैकड़े यशद के अंश होते हैं।

ताम्र सम्मेलन

ताम्र के दो किस्म के सम्मेलन होते हैं। एक को ताम्रस (Cuprous) और दूसरे को ताम्रक (Cupric) कहते हैं।

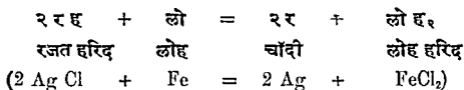
ताम्रसैपित (Cuprous oxide) का सूत्र ता_२ओ (Cu₂O) और ताम्रकैपित (Cupric oxide) का, ता ओ (CuO) है, इसी

प्रकार ताम्रसहरिद का संकेत ता ह और ताम्रकहरिद का, ता ह_२ (CuCl_2) है । ताम्रस' सम्मेलनों में ताम्रक सम्मेलनों की अपेक्षा ताँबा अधिक होता है । ताँबे के सम्मेलन अधिकतर विपाक्त होते हैं, इस लिये जब कोई तरकारी वा खट्टा फल इत्यादि ताँबे के पात्र में उबाला जाय तो उबालने के पीछे उसको तुरन्त निकाल लेना चाहिये । ताँबे के पात्र को सदैव स्वच्छ और चमकीला रखना चाहिये । यदि ताँबे के काँड़े लगे हुये पात्र में कोई पदार्थ रफखा जायगा तो संभव है कि वह विपाक्त होजाय ।

ताम्रगन्धित (CuSO_4) ताँबे का बहुत लाभदायक सम्मेलन है । दूसरे ताँबे के सम्मेलनों के समान वह नीले रंग का होता है और इसको नीला पत्थर भी कहते हैं । ताम्रगन्धित के टुरों में पानी मिला रहता है और इसका संकेत यह है ता ग ओ, ५अ, ओ ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) यदि इसका २४° शतांश पर गरम करे तो टुरों का पानी निकल जायगा और श्वेत रंग का केवल चूर्ण रह जायगा । यह चूर्ण अनार्द्र ताम्र गन्धित (Anhydrous Copper-sulphate) कहलायगा । मद्यसार में यदि पानी मिला हो तो यह उसको सोख लेता है । इस चूर्ण को यदि पानी में डाल दे तो उसका रंग फिर नीला दृष्टि आवेगा । ताम्रगन्धित का विद्युद्घट माला में प्रयोग किया जाता है और छोट छापने के काम आता है और रंगों में भी डाला जाता है । यह विपैला पदार्थ है । कीडे मारने के द्रावण में यह डाला जाता है । ताँबे को यदि गन्धिकाम्ल से मिलावे तो ताम्रगन्धित बन जायगा ।

रजत

रजत अर्थात् चाँदी को लैटिन भाषा में अरजेन्टम (Argentum) कहते हैं और इसी कारण से अंगरेजी भाषा में इसका चिह्न Ag रखा गया है। चाँदी की कच्ची धातु को रजत गन्धिद (Ag₂S) और रजत हरिद (Ag Cl) कहते हैं। कच्चे धातु से चाँदी पारदमेलन (Amalgamation), क्रिया के अनुसार निकाली जाती है। वह यह कि पिसी हुई कच्ची धातु को नमक के साथ फूँक कर उसको रजत हरिद बनाते हैं और फिर उसको लोहे के साथ पानी में डाल कर हिलाते हैं तो चाँदी अलग होजाती है जैसे



जब इस रीति से चाँदी अलग हो जाती है तो उसमें पारा मिलाने हैं। चाँदी पारे के साथ मिल जाती है परन्तु पारे के साथ कोई दूसरी चीज नहीं मिलती। इस पारद मेल (Amalgam) को फिर आँच देते हैं जिस से पारा अलग होकर उड़ जाता है और चाँदी रहजाती है।

चाँदी के गुण

चाँदी चमकीली और श्वेत रंगकी धातु है। यह सोने से कठोर और तबि से मृदु होती है। तबि के समान उसको पीट कर पतले पत्र बनाये जासकते हैं और तार भी खींचे जासते हैं। बिजली की धारा को यह सब धातों से अधिक लेजा सकती है। यदि

विजली की भट्टी वा ओपाभिद्रव प्रज्वलित शिखा में इसको रक्खें तो यह तत्काल ही वाष्प बनकर उडजाती है। गली हुई चाँदी वायु से २० गुना ओपजन आकर्षण कर लेती है जो चाँदी के जमने पर प्रबलता से निकल जाता है। चाँदी हवा से ओपजनी नहीं होती और न काली पडती है किन्तु हवा में यदि गन्धक होता है तो चाँदी उससे मिलकर रजत गन्धिद बनाती है और इसी कारण से चाँदी मैली होजाती है। चाँदी पर अभिद्रवजन हरिकाम्ल का कुछ असर नहीं होता और न गले हुये दाहक पोटाश वा सोडा वा पोटाशियम नत्रित चाँदी पर असर करते हैं। नत्रिकाम्ल से मिलकर चाँदी रजत नत्रित बनाती है और गन्धिकाम्ल में चाँदी मिलाने से रजत गन्धित बन जाता है।

चाँदी की कलई

सस्ती धातों पर चाँदी की कलई की जा सकती है जिस चीज पर कलई की जाती है उसको पहले साफ करते हैं और फिर उसको ऋणध्रुव (Cathode) बनाकर पोटाशियम रजत स्यानिद (Potassium silver cyanide) के द्रावण में डाल देते हैं। धन ध्रुव के लिये एक चाँदी का टुकडा काम में लाया जाता है। कलई का रंग मैला होता है परन्तु जब उसको खरिया मिट्टी से या किसी दूसरी चीज से मलते हैं तो वह साफ हो जाती है।

चाँदी के सम्मेलन

नत्रिकाम्ल में चाँदी डालने से रजत नत्रित ($AgNO_3$) बनता है। यह श्वेत रंग का दुर्रंदार ठोस पदार्थ है। यह चाँदी का सम्मेलन

अति लाभदायक है, यदि इसको रोशनी के सामने रक्खें तो यह काला पड जाता है। रजत नत्रित दाहक (Caustic) है इस लिये डाकूर लोग शरीर की खाल जलाने के लिये इसको काम में लाते हैं। दूसरा चाँदी का सम्मेलन रजत हरिद (AgCl) है। यह अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ चाँदी के सम्मेलन मिलाने से बनता है। यह दही के समान श्वेत रंग का ठोस पदार्थ होता है। प्रकाश पाने से इसका रंग बनफशई होजाता है और अत में काला पड जाता है और यदि उसमें पेन्द्रिक पदार्थों का मेल हुआ तो यह बहुत काला पडजाता है। रजत हरिद अमोनियम अभिद्रव ओपित में घुल जाता है। इसके अतिरिक्त रजत ब्रमिद (AgBr) और रजत नैलिक (AgI) रजत हरिद (AgCl) के समान गुण रखते हैं और फोटोग्राफी (Photography) अर्थात् छायाचित्रण के काम में बहुत आते हैं।

चाँदी के पात्र में शराब पीने से नशा अधिक होता है। चाँदी खाँसी को फायदा करती है। इसके चरको अर्थात् पत्रों को मुरघों के साथ खाने से शरीर में शक्ति की वृद्धि होती है। चाँदी को तेजाब बघासीर के मसों को सुखा देता है। चाँदी नमक और सूरिया के चूर्ण में यदि रक्खी जावे तो इसका रंग अच्छा रहता है।

छाया-चित्रण

यह पहले कहा जा चुका है कि यदि रजत ब्रमिद और रजत नैलिक में पेन्द्रिक पदार्थों का मेल हो तो रोशनी पडते ही काले पड जाते हैं और छाया-चित्रण में इसी क्रिया पर काम किया

गया है। हिन्दुस्तान में इसकी खानें कई हैं। मैसूर की सोने की खान सर्व-विख्यात है।

सोना पीले रंग की धातु है। यह सीसे के समान नरम होती है। यह समस्त धातों से अधिक दब सकती है, इसको खोंच कर बहुत महीन तार बन सकते हैं। इसको पीट कर पत्र बनाये जाते हैं। इसके पत्र प्रकाश में कुछ हरापन लिये दृष्टि आते हैं। यह धातु इतनी चिमड़ी होती है कि एक सरसो के बराबर सोने से नौ (९) अंगुल लम्बा चौड़ा पत्र बन सकता है और इतने ही सोने से २३५ हाथ लम्बा तार बन सकता है। एक औं बराबर सोने के तार में ५ मन ३४ सेर भारी चीज लटक सकती है। सोने पर हवा ओपजन और (सेलेनिकाम्ल) (Selenic acid) $\text{अ}_२$ से $\text{ओ}_४$ ($\text{H}_2 \text{SeO}_4$) (के अतिरिक्त) किसी एक अम्ल का प्रभाव नहीं पड़ता। सोना सेलेनिकाम्ल और नत्राभिद्रव हरिकाम्ल (Nitro hydrochloric acid) में गल जाता है और आँच की अधिकता से उड़ जाता है।

सोना ओपजन से दो रीति से मिलता है (१) स्वर्ण अर्धओपित (Aurum suboxide) स्व ओ (Au_2O) और (२) स्वर्ण त्रिओपित (Aurum trioxide) स्व $\text{ओ}_३$ (Au_2O_3) इन दोनों ओपजन सम्मेलनों के अम्ल में मिलने से लवण नहीं बनता किन्तु स्वर्ण ओपित भस्मों से मिलने पर स्वर्णित (Aurate) बनाता है जैसे पोटाशियम स्वर्णित (Potassium Aurate) पो स्व $\text{ओ}_२$ (KAuO_2)

स्वर्ण हरिद के द्रावण में यशदौपित अथवा मग्नेशिया मिलाने से यह आपित भूरे रंग के चूर्ण के समान बैठ जाता है। जिसमें

से नत्रिकाम्ल के द्वारा यशद निकाल लिया जा सकता है। स्वर्ण त्रिओपित सम्मेलन सूर्य की सीधी किरणों को पाकर दो भागों में विच्छेदन हो जाता है (१) स्वर्ण (२) ओपजन। यह सम्मेलन 250° शतांश की गर्मी पाकर सहृत हो जाते हैं। सब से अधिक आवश्यक स्वर्ण त्रिओपित सम्मेलन से बना हुआ पदार्थ सोने की वारूद (Fulminate of gold) है। सोने के द्रावण में अमोनिया का अधिक प्रयोग करने से यह वारूद बनती है। उपर्युक्त क्रिया से पीले भूरे रंग का चूर्ण नीचे बैठ जाता है, यह बुकनी जब 100° शतांश की उष्णता पाता है तो भक से उड़ता है अथवा हतोडा मारने से भी यह पटाके के सदृश शब्द करता है।

स्वर्ण के दो प्रकार के हरिद होते हैं (१) स्वर्ण एक-हरिद (Aurum monochloride) स्व ह (AuCl) (२) स्वर्ण त्रिहरिद (Aurum trichloride) स्व ह₃ (AuCl₃) स्वर्ण त्रिहरिद को 235° शतांश की उष्णता तक गरम करने से सुफेद रंगका अनघुल पदार्थ स्वर्ण एकहरिद बनता है। स्वर्ण को जलराज (Aqua regia) में डालने से स्वर्ण त्रिहरिद बन जाता है, इस द्रावण की भाप उड़ाने से स्वर्ण त्रिहरिद सम्मेलन के दाने आर अभिद्रव हरिकाम्ल अलग अलग हो जाते हैं, क्षारीय हरिद (Alkaline chloride) के साथ मिलने से स्वर्णत्रिहरिद सम्मेलन के दानेदार घोर भी सम्मेलन बनते हैं।

स्वर्ण का सिक्का बनाने में अधिक उपयोग किया जाता है। शुद्ध सोना अधिक नरम होने से उसकी कोई कड़ी चीज नहीं बनाई जा सकती इस लिये उसमें थोड़ा ताँबा मिलाते हैं, ताँबे के

मेल से सोने का रंग लाल हो जाता है और वह लाल रंग की झलक मारता है और सोने में यदि चाँदी मिलाई जाय तो उसका रंग बहुत पीला हो जायगा, और धातो के अतिरिक्त स्वर्ण पर चिपकारी सरलता से हो सकती है। मुँह में सोने को रखने से खफकान कम होता है और मुँह की बुरी गन्ध भी दूर होती है। सोने के पत्र पुष्टता के लिये मुखों में खाये जाते हैं। कुछ लोग कहते हैं कि यदि शुद्ध गन्धक और पारद समान मात्रा में हो और गन्धक में भी आकर्षणशक्ति हो और दबाव भी अधिक हो तो स्वर्ण बन जाना संभव है। लेकिन यह अभी साबित नहीं हुआ है।

अध्याय २३

खटिक भारियम और स्तंत्रम

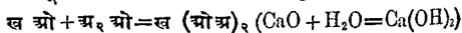
खटिक भारियम और स्तंत्रम क्षारीय मिट्टी की धातें हैं
खटिक

खटिक कभी शुद्ध नहीं मिलता लेकिन सबसे अधिक इसके सम्मेलनो में खटिक कर्बनित (CaCO_3) पाया जाता है। चूने का पत्थर (Lime stone), खरिया मिट्टी, सग मरमर, सख मूगा और घोंघे इत्यादि खटिक कर्बनित कहाते हैं। दूसरा सम्मेलन जो अधिक पाया जाता हे, खटिक गन्धित कहलाता है। सुफेद सिल-खडी और हरसेठ (Alabaster and Selenite or gypsum) खटिक गन्धित के सम्मेलन हैं। खटिक सम्मेलन वृक्ष के पत्तों जानवरों की हड्डी और दाँतो म पाये जाते है। खटिक चाँदी के समान श्वेत धातु है और इतना नरम होता हे कि चाकू से कट जाता है। यह पानी का तत्काल ही विच्छिन्न करदेता है। यदि खटिक कर्बनित दानेदार हो तो खटिकायित (Calcite) कहाता है और एक प्रकार का स्वच्छ (Transparent) खटिकायित सफेद सुर्मा भी कहलाता है, जिस को (Island Spu) भी कहते हैं। उसका विशेष गुण यह हे कि उसकी झलक के सामने प्रत्येक वस्तु दो दिखाई देती ह। यदि पानी में कर्बन द्वि ओपित हो तो

खटिक कर्बनित घुल जाता है और इसके विरुद्ध नहीं घुल सकता अर्थात् केवल पानी में नहीं घुलता । खटिक कर्बनित को फूक कर चूना बनाते हैं ।

खटिक-ओषित

चूने का रासायनिक नाम खटिकौषित है । यह श्वेत रंग का कठोर और ठोस पदार्थ है । शुद्ध चूना अग्नि में गल नहीं सकता यदि ओषाभिद्रव लपक (flame) में जलावे तो इसका प्रकाश अति तीव्र होता है, जिसको चूने का प्रकाश कहते हैं । बिजली की भट्टी में चूना गलकर वाष्प बन जाता है । जिस चूने में मिट्टी, बालू वा कोई दूसरी वस्तु मिली होती है वह शीशे की भट्टी में गल जाता है । यदि चूने को हवा में रख दे तो उसमें पानी और CO_2 हवा से मिल जाता है । चूने में यदि पानी मिलाया जाय तो उसमें अग्नि पैदा होती है और यही कारण है कि जब चूना मिलाया जाता है तो वह बहुत गरम हो जाता है ।



खटिकौषित पानी खटिक अभिद्रव ओषित

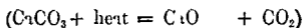
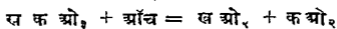
ताजा चूना ऐन्द्रिक पदार्थों को काट देता है और इस लिये इसको (Quick lime) भी कहते हैं । चूना बड़े काम का पदार्थ है, यह धिरजन चूर्ण (Bleaching powder), खटिक कर्बिद (Calcium carbide) सोडियम अभिद्रव ओषित (Sodium hydroxide) और शीशा बनाने में काम आता है । चूने से गैस और शक्कर साफ की जाती है और चमड़े पर बाल गिराने के

लिये भी लगाया जाता है। यह मैलापन दूर करने के लिये और पीस डालने के काम में भी लाया जाता है। चूना पत्थर फूँक कर बनाया जाता है तो कार्बो (CO₂) निकल जाता है और चूना रह जाता है।



(५८) पत्थर फूँक कर चूना बनाने की रीति।

ब, बन्सन बर्नर। त, लोहे की तिपाई अथवा स्टैंड। ट, त्रिकोण भयवा लोहे का टिरेगल जिस पर क, कूबल (घड़िया) रक्खा है, जिसमें पत्थर का चूर्ण भरा है।

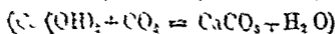
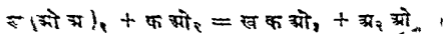


खटिक-कर्वनित चूना कर्वन द्वि-ओपित

चूने का पत्थर जिसमें १० प्रति संकडा मिट्टी मिली हो हैड-रालिक (Hydraulic) चूना कहाता है जो कि पानी में रखने से फठोर हो जाता है। हैडरालिक (Hydraulic) चूने की जातियाँ सीमेन्ट (Cement) कहलाती हैं, यह सीमेन्ट अर्थात् जोडने का मसाला पत्थर (चूने का पत्थर) मिट्टी और बालू को जलाकर और पीस के बनाया जाता है।

अभिद्रव-ओषित

साटिक अभिद्रव ओषित श्वेत रंग का चूर्ण है। यह पानी में घुलजाता है परन्तु ठंडे पानी में अधिक घुलता है और गरम में काम। इसका द्रावण स्वाद में कडवा होता है, इसकी प्रति गित्या क्षार है और यह पानी चूने का पानी कहलाता है। यदि चूने के पानी को हवा में रखदे तो उसमें हवा का कार्बो, (CO) मिलजाता है और पानी के रंग को दूधिया बना देता है। साटिक कर्बनित की तरह बन जाना कार्बो (CO₂) की वजह से है।



चूने का पानी कर्बन द्वि-ओषित साटिक कर्बनित प्रो।
इसमें चूना डाल कर रख देते हैं जब चूना नीचे बैठे जाय
तो ऊपर का स्वच्छ पानी अलग कर लेते हैं इसी को चूने का
पानी कहते हैं।

इस पानी को लिये जो गास बनाया जाता है उसमें
जब चूने का पानी डालकर बसते हैं, वह धीरे धीरे ऊपर
जाय तो नीचे का पानी स्वच्छ हो जाय। इस पानी को
चूने का पानी कहते हैं।

खटिक गन्धित

खटिक गन्धित बहुधा हरसेठ (Gypsum) के रूप में पाया जाता है, इसका संकेत ख ग ओ, अ_२ आ ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) है। हरसेठ शीशा चीनी के पात्र और खाद्य के काम आता है।

खटिक गन्धित को यदि गरम करें तो उसके दानों का पानी निकल जाता है और उसका चूर्ण बन जाता है। इस चूर्ण को यदि थोड़ा पानी मिलाकर आर्ट करले तो फूल कर चिकना सा पक ढेर बन जाता है। यदि सावधानी से अच्छी तरह यह बनाया जाय तो यह चूर्ण पैरस प्लास्टर कहा जाता है। इसको दीवारों पर मलते हैं और इससे शीशे पर धातु को जोड़ते हैं। अधिकतर यह चूर्ण चित्रों के ढाँचे बनाने के काम आता है।

खटिक हरिद

खटिक हरिद श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है। यह हवा से पानी को आकर्षण कर लेता है और इस लिये गैस सुखाने के काम में रूपा जाता है। यदि दानेदार खटिक हरिद को पानी में मिलावे तो पानी की उष्णता बहुत कम हो जाती है। यदि बरफ और खटिक हरिद को मिलावे तो पानी की उष्णता- 40° शतांश तक कम होजायगी।

खटिक लज्जों की पहचान यह है कि जिस चीज में खटिक मिला हो यदि उसको बुसन बर्नर (Bunsen burner) पर रक्खें तो उसकी लव पीलेपन को लिये हुये लाल रंग की होगी।

खटिक मेल से पानी का कड़ापन

खटिक गन्धित पानी में बहुत कम घुलता है। जिस पानी में खटिक लवण मिला हो वह पानी कडा कहलाता है, कडे पानी की पहचान यह है कि साबून के साथ से उसमें फेना नहीं पैदा होता और उसमें धोने अर्थात् मैल काटने की शक्ति नहीं होती। जिस पानी में अम्ल खटिक गन्धित मिला हो उसका कडापन गरम करने से निकल जाता है, परन्तु जिसमें खटिक गन्धित मिला होता है उसका कडापन उबालने से भी नही जाता, इसी प्रकार जिस पानी में मग्न गन्धित का मेल हो वह भी कडा कहलाता है।

स्तत्रम

स्तत्रम के गुणों में खटिक के गुणों से बहुत कुछ समानता है। इस के स्तत्रम कर्बनित (Strontium Carbonate) स्त क ओ, (SrCO_3) स्तत्रमौषित (Strontium oxide) स्त ओ (SrO), स्तत्रम अभिद्रव औषित (Strontium hydroxide) स्त (ओ अ), $\text{Sr}(\text{OH})_2$ और स्तत्रम नत्रित (Strontium nitrate) स्त न ओ, (SrNO_3) सम्मेलन है। स्तत्रम के जलाने से लाल रंग की लव निकलती है यही इसकी पहचान है।

भारियम

भारियम भी स्तत्रम के समान गुण वाला है। भारियम कर्बनित (Barium carbonate) भ क ओ, (BaCO_3), भारियम गन्धित

(Barium sulphate) भ ग ओ_४ (BaSO_४), भारियमैपित
 (Barium oxide) भ ओ (BaO) और भारियम अभिद्रव
 औपित (Barium hydroxide) भ (ओ अ)_२ Ba (OH)_२)
 इसके सम्मेलन हैं। भारियम अभिद्रव औपित को भारीता (Barite)
 का पानी भी कहते हैं। भारियम हरिद (Barium chloride)
 यदि गन्धिकाम्ल में या किसी घुल जाने वाले गन्धित में मिलाया
 जाय तो भारियम गन्धित बनता है। इसी लिये गन्धिकाम्ल या
 गन्धित की पहचान के लिये भारियम हरिद बहुत काम में लाया
 जाता है। भारियम गन्धित कागज को चिकना और भारी बनाने के
 काम में आता है। भारियम लवण यदि घुसन वर्नर पर जलाया
 जाय तो उसका प्रकाश हरे रंग का होता है, इसी लिये भारियम
 नत्रित (Barium nitrate) भ न ओ_३ (BaNO_३) आतशबाजी
 बनाने के काम आता है। भारियम लवण की यह पहचान है कि
 उसका रंग जलाने पर हरे रंग का होता है।

अध्याय २४

मग्न यशद और पारद

मग्न

मग्न अधिकतर मग्न कर्बनित ($Mg CO_3$) सम्मेलन के रूप में पाया जाता है। डोलोमाईट (Dolomite) मग्न का खटिक कर्बनित ($CaMg(CO_3)_2$) है। यह पहाडो पर मिलता है। अभ्रक (Talc), जहरसुहरा (Serpentine) सिलखडी (Soapstone) अस्वस्तु (Asbestos) और दूसरे शैलित (Silicate) पदार्थों में भी मग्न पाया जाता है। जानवरों की हड्डी और अनाज के दानो में भी मग्न मिलता है।

मग्न के गुण

मग्न चमकदार चाँदी के रंग की श्वेत धातु है। यह धातु हलकी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता १.७४ है। अधिक आँच देने से मग्न गल जाता है और यदि आँच की तीव्रता अधिकतर बढ़ जाती है तो मग्न वाष्प बन कर उड़ जाता है। मग्न में यदि दियासलाई जलाकर लगा दी जाय तो तुरन्त जल उठता है और इसकी भडक बहुत तीव्र होती है। तेजाब (अम्ल) के साथ मिलने से यह अभिद्रव जन अलग कर देता है।

मग्न का उपयोग

मग्न का चूर्ण छाया-चित्र (Photograph) लेने में प्रकाश पैदा करने के लिये काम में लाया जाता है और आतिशबाजी के भी काम में आता है।

मग्न ओषित

मग्न ओषित श्वेत रंग का और भारी चूर्ण होता है। जब मग्न हवा के सामने जलता है तब यह धनता है। अधिकतर मग्नोषित आजकल मग्न कर्बनित को जलाकर बनाया जाता है। इसको मग्नोशिया अथवा जला हुआ मग्नोशिया कहते हैं।

• मग्न पानी में मिलाने से मग्न अभिद्रव ओषित ($MgOH$)₂ बनाता है। मग्नोशिया को यदि पानी में मिलाकर हवा में रख दें तो सूखने पर मग्नोशिया बहुत कठोर हो जाता है और इस कारण से वह बनावटी पत्थर बनाने के काम आता है। मग्नोशिया उच्च श्रेणी की उष्णता को सह सकता है इसलिये उस को भाप को नली जोड़ने के काम में लाते हैं। मग्नोशिया के खाने से दस्त आते हैं इस लिये वह दवा में डाला जाता है।

मग्न गन्धित

मग्न गन्धित श्वेत रंग का ठोस पदार्थ है और इसकी बहुत सी जातियाँ दानेदार होती हैं। यदि मग्न गन्धित में पानी मिल जाय तो उसको एपसम (Epsom) लवण कहते हैं। एपसम एक नदी का नाम है जिस जगह यह नमक पहले पहल पाया गया था। इस का

पारक हरिद ($HgCl_2$) दानेदार ठोस पदार्थ है। यह पानी और मद्यसार (alcohol) में घुल जाता है। यह पारक गन्धित और सोडियम हरिद को मिलाकर गरम करने से बनता है। यह कठिन विष है जो मनुष्य यह विष खा गया हो उसको अडे की सफेदी (albumin) खिलाना चाहिये क्योंकि सफेदी विष से मिलकर अनघुल सम्मेलन बना देती है और फिर दस्त की दवा देकर वह निकाल डाला जाता है।

पारक हरिद (Mercuric chloride) को पारद ऊर्ध्व पतना वशेष (Sublimate of Mercury) भी कहते हैं। यह कीडे और सडाहट के हटाने वा नाश करने के काम आता है। इसको निस्सक्रामक (Disinfectant) के लिये पानी के सहस्र भागों में $\frac{1}{1000}$ भाग मिलाकर काम में लाते हैं।

पारक गन्धिद (Mercuric sulphide) पा ग (HgS) लाल रंग का दानेदार ठोस पदार्थ है। सिन्दूर शिंगरफ (Vermilion or Cinnabar) बनावटी पारक गन्धिद है। यह लाल रंग बनाने के काम आता है। चीन का सिन्दूर बहुत अच्छा होता है। पारद और गन्धक मिलाकर गरम किया जाय और प्राप्त हुये काले पदार्थ को ऊर्ध्वपातनावशेष कर दें तो सिन्दूर बन जाता है किन्तु उसको पीस कर अच्छी तरह धोते और सुखाते हैं।

अध्याय २५

स्फट और कादमियम

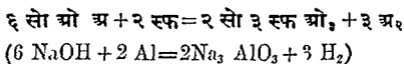
स्फट

स्फट के सम्मेलन बहुत पाये जाते हैं। बहुत से पहाड़ों और चट्टानों में स्फट शैलित (Silicate of aluminum) मिलते हैं। चिकनी मिट्टी और विशेष करके स्लेट (Slate) में स्फट शैलित अवश्य होता है। कुरन्द (Corundum) और कुरञ्ज (Emerald) स्फट के ओपित (Al_2O_3) हैं। बौजायित (Bauxite $H_4Al_2O_5$) भी स्फट का ओपित है। क्रोलायित (Cryolite N_3AlF_6) स्फट और सोडियम का प्लवित सम्मेलन है, स्फटोपित को विद्युत् विश्लेषण करके स्फट निकाला जाता है।

स्फट के गुण

स्फट नीलापन लिये हुये श्वेत रंग की धातु होती है। दूसरी धातों की अपेक्षा यह धातु बहुत हलकी होती है। इसकी विशिष्ट गुरुता २.६ है, इसके तार खींच कर और पीट कर पत्र बनाये जा सकते हैं। इसके तार और चादरें बहुत विकती हैं। यह बिजली और गरमी को अधिक ले जाता है। और इसके सॉचे भी बनाये जाते हैं। स्फट यदि स्वच्छ हो तो हवा में ओपजनी नहीं हो सकता।

गन्धिकाम्ल और नत्रिकाम्ल का असर स्फट पर नहीं होता सोडियम और पोटाशियम अभिद्रवैपित स्फट को स्फटित (Aluminate) बना देते हैं जैसे—



सोडियम अभिद्रवैपित + स्फट = सोडियम स्फटित + ओपजन

स्फट का उपयोग

स्फट बहुत काम में आता है। यह सैनिकों के कपड़ों में बहुधा लगाया जाता है। इसके डाकूरी यन्त्र बनाये जाते हैं जिनसे चीर-फाड़ की जाती है। इसके खाना पकाने के पात्र बनाये जाते हैं और इसकी नली बनाई जाती है। यह जहाजों और नावों में लगाया जाता है। यह टेलीफोन और दूर-दर्शक यंत्रों में भी लगाया जाता है। अब इसके गिलास और रकाबी आदि पात्र और कचे बनाये जाते हैं।

स्फटौपित

स्फटौपित को अलुमिना भी कहते हैं। कुरंज और कुरद भी स्फटौपित कहलाते हैं। कुरंज चाक आदि घिसने के काम में आता है। स्फटौपित यदि दानेदार हुआ तो कुरद कहलाता है और बहुधा उसको हीरा समझ कर मोल लेते हैं। स्फट को यदि जलायें तो स्फटौपित बन जाते हैं। यह श्वेत चूर्ण है और पानी में नहीं घुलता परन्तु अम्ल और क्षारीय सम्मेलनों में यह घुल

जाता है और ओपाभिद्रवजन और विजली की भट्टी में गल जाता है। स्फटौपित को गरम करने से इसका रासायनिक गुण कम हो जाता है; स्फटौपित अथवा किसी दूसरे स्फट के सम्मेलन को गरम करके ठण्डा करें और कोव्लट नत्रित के द्रावण से भिगोवें और फिर आंच दें तो इसका रंग बहुत अच्छा नीला हो जाता है। यही इसकी पहचान है। स्फट अम्लिक और भस्मिक दोनों होता है। अम्ल से मिल कर लवण बनता है जैसे स्फटहरिद और भस्म को मिलाने से स्फटित बन जाता है।

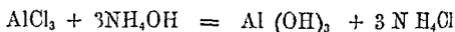
हीरो मे स्फट

स्फटौपित ($\Delta\text{I}_2\text{O}_3$) यदि टुर्रेदार हो तो हीरे के समान मूल्यवान् होता है। और यह हिन्दुस्तान, लका, स्याम और ब्रह्मादि देशों में बहुत मिलता है और धातुओं के मेल होने से इसमें रंग पैदा होता है। नीला रंग होने से उसको नीलम (Sapphire) लाल रंग से लाल (Ruby) पीले रंग वाले को पुषराज (Topaz) चंगनी रंग वाले को गोमेद (Amethyst) और हरे रंग वाले को पन्ना (Emerald) कहते हैं। लालस्पिनल (Ruby spinel) मग्न स्फटित (MgAl_2O_4) है। स्फट स्फुरित (Aluminum Phosphate) जिसमें कुछ ताँबा मिला हो फीरोजा (Turquoise) कहते हैं। (Topaz) पुषराज पीले रंग का होता है। यह स्फट-शैलित सम्मेलन है। याकूत (Garnet) में स्फट, मग्न, लोहा, माङ्गल और खटिक तत्त्वों का मेल होता है। इसका रंग लाल गहरा होता है।

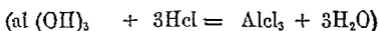
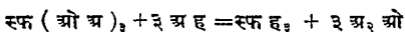
स्फट अभिद्रव औपित

स्फटौपित ($Al(OH)_3$) श्वेत रंग का लपसी के समान ठोस पदार्थ है, यह अभिद्रवौपित और स्फट द्रावण के मिलाने से बनता है जैसे—

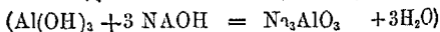
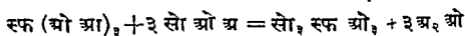
स्फ $H_3 + 3n$ अ, ओ अ = स्फ (ओ अ)_३ + ३ न अ, ह
स्फटहरिद अमोनियमअभिद्रवौपित स्फटाभिद्रवौपित अमोनियमहरिद



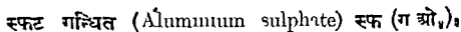
स्फटाभिद्रवौपित पानी में नहीं घुलता और क्षार वा अम्ल से मिलने पर स्फट का लवण पेदा करता है जैसे—



स्फटाभिद्रवौपित अभिद्रव हरिकाम्ल स्फटहरिद पानी



स्फटाभिद्रवौपित सोडियमअभिद्रवौपित सोडियमस्फटित पानी



१८ अ, ओ ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$) श्वेत रंग का ठोस दानेदार पदार्थ है। यदि यह शुद्ध हो तो पानी में घुल जाता है। यह रँगने और कागज बनाने के काम में आता है।

फिटकिरी

स्फट गन्धित (Aluminum Sulphate) और पोटाशियम गन्धित (Potassium Sulphate) के द्रावण को मिलाकर उसके

पानी को उडा दें तो चमकीले रंग-रहित दाने नीचे बैठ जाते हैं उसको पोटाशियम एलम (Potassium alum) वा फिटकरी कहते हैं । इसके सघटन का संकेत यह है पो. स्फ_2 (ग ओ_५)_४ २४ अ_२ ओ ($\text{K}_2 \text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$), वा पो_2 ग ओ_५ स्फ_२ (ग ओ_५)_४ २४ अ_२ ओ ($\text{K}_2\text{SO}_4, \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$)

फिटकरी पानी में घुल जाती है । इसके द्रावण की प्रतिक्रिया अम्ल होती है । इसका स्वाद मीठा और बड़टा होता है । यदि गरम किया जाय तो फिटकरी के दाने का पानी निकल जाता है और कुछ उसका गन्धिकाम्ल भी निकल जाता है । जलने से फिटकरी का चूर्ण हो जाता है । जली हुई फिटकरी दवा में पड़ती है । फिटकरी कपडा रमने, छोट छापने, चमडा रगने, कागज बनाने पानी साफ करने, मुहरी साफ करने, दवा के कामों में, प्लास्टर के कडा करने और लकड़ी और कपडे के अदह्य (Fire proof) बनाने के काम में आती है ।

क्रोम एलम (Chrome alum) का संकेत यह है पो_2 क्र_२ (ग ओ_५)_४ २४ अ_२ ओ ($\text{K}_2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot (24\text{H}_2\text{O})$)

फिटकरी और दूसरे स्फट लवण अहार मारडेंट (mordant) के समान काम में आते हैं और छोट छापने के भी यह काम में लाये जाते हैं ।

चिकनी मिट्टी

चिकनी मिट्टी में अधिकतर स्फट शैलित होता है । जब वह पहाडियाँ जिनमें फेल्स्पर (Felspar) मिला हो धीरे धीरे खुद

जाती है तो उसके दो टुकड़े होते हैं १—घुलनशील क्षारीय शैलित और २—अनघुल शैलित ।

घुलनशील शैलित पानी से धोकर बह जाता है और अनघुल शैलित रह जाता है, जिसको शुद्ध चिकनी मिट्टी अथवा क्योलिन (Kaolin) कहते हैं। क्योलिन में अभ्रक (Mica) और क्वार्टस (Quartz) के टुकड़े मिले रहते हैं। साधारण चिकनी मिट्टी में खटिक कर्बनित, मग्नकर्बनित, क्वार्टस और लोहादि मिले होते हैं। क्योलिन श्वेत रंग के चूर्ण के समान होता है। क्योलिन में यदि पानी मिलावें तो वह पेसा हो जाता है कि उससे दूसरी चीज सरलता से बन जा सकती है। चिकनी मिट्टी कुम्हार के काम की जड़ है। यह तीन प्रकार की होती है (१) चीनी मिट्टी (Porcelain), (२) पत्थर के पात्र वाली, (३) मिट्टी, के बरतन वाली ।



(५६) पोरसिलेन क्रसब्ल अथवा चीनी मिट्टी की घडिया (Gypsum) मिलाकर और बहुत कड़ी आँच देने से बनती है। जब यह गला हुआ पदार्थ ठंडा होता है तो कठोर, ठोस और श्वेत रंग का चमकदार दृष्टि आता है। इस पर रासायनिक पदार्थों का सरलता से असर नहीं होता किन्तु गले हुये क्षार का असर होता है। इस मिट्टी के

सब से अच्छी मिट्टी चीनी (Porcelain) कहलाती है। यह क्योलिन (Kaolin), बहुत महीन बालू और कोई गलने वाली चीजें जैसे खरिया मिट्टी वा फेल्स्पार (Felspar) वा हरसोट

ठोसपन में कुछ अवकाश अथवा सूक्ष्म छिद्र नहीं होते परन्तु इस पर कलई (Glaze) इस कारण से की जाती है कि जिसमें बरतन स्वच्छ और सुन्दर हो जावें। कलई उन्हीं चीजों से की जाती है जिन पदार्थों से चीनी मिट्टी बनाई जाती है। केवल भेद इतना होता है कि यह गलने वाली बहुत होती है और कलई के पीछे फिर पात्र को इस लिये गरम करते हैं कि मिट्टी में कलई भिद जाय।

पत्थर के बरतन भी चीनी मिट्टी के समान होते हैं। केवल अन्तर यह है कि उसके अवयव शुद्ध नहीं होते और मोटे होते हैं, और इसको इतनी आँच नहीं देते। अच्छे पत्थर का बरतन चीनी मिट्टी के समान होता है, किन्तु भारी और मोटा होता है। सस्ती जाति का पत्थर बोटल, लोटा और दूसरे बरतनों के बनाने के काम आता है, विशेष करके उससे वह बरतन बनाये जाते हैं जो तेजाब (अम्ल) बनाने वाले कारखानों में काम आते हैं। क्रौकरी (Crokery) अच्छी जाति वाले पत्थर की बनाई जाती है और यह भी चीनी मिट्टी के समान होती है।

अस्वच्छ और नरम मिट्टी की कोई चीज बनाई जाय और उस को आँच कम दी जाय तो वह चीज मिट्टी की कहलाती है। मिट्टी के बहुत तरह के पात्रादि बनते हैं जैसे सुराही, घडा, सपडा, ईट इत्यादि।

मिट्टी के पात्र भी पोरस (Porous) अर्थात् वेधदार (जिसमें सूक्ष्म अवकाश और सूक्ष्म छिद्र रहते हैं) होते हैं अर्थात् इनमें पानी प्रवेश कर जाता है इस लिये इस पर कलई भी की जाती है।

इसके फलई करने की सरल रीति यह है कि जब बरतन भट्टी में कुछ कुछ पक्का हो जाय तो भट्टी में नमक (NaCl) डाल देना चाहिये । नमक आँच की तीव्रता से गल जाता है और बरतनो पर फलई कर देता है, क्योंकि वह मिट्टी से मिलकर सोडियम स्फट शैलित बनाता है । जिस मिट्टी में चिकनी मिट्टी अस्वच्छ होती है उसकी ईंटें बनाई जाती हैं और पक्की होने से लाल इस कारण से हो जाती है कि उसमें लोहा जल के ओषित बना देता है । यदि चिकनी मिट्टी में बालू अधिक हो तो उसकी अदृष्ट मिट्टी (Fine clay) और घडिया (Crucible) बनाई जाती है ।

कादमियम ।

कादमियम गन्धिद (CdS) सम्मेलन इस धातु का पाया जाता है । कादमियम धातुमेल के लिये गलाने के समय विस्मित के साथ डाला जाता है । कादमियम गन्धिद चित्र और रंग बनाने के काम आता है ।

अध्याय २६

वङ्ग और सीस

वङ्ग (रॉंग)

लैटिन भाषा में टिन अर्थात् वङ्ग को स्टेनम (Stinum) कहते हैं और इसी लिये अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न Sn रखा गया है। टिन अर्थात् वङ्ग अपने सम्मेलन चङ्कौपित (SnO°) में पाया जाता है। यही इसकी कच्ची धातु है। इसको कर्बन के साथ फूँकने से वङ्ग अथवा रॉंग अलग हो जाता है।

वङ्ग के गुण

वङ्ग श्वेत रंग की चमकदार धातु है। यह वायु के स्पर्श से मेली नहीं होती, यह धातु नरम होती है। सरलता से पीट कर चढ़ाई जा सकती है। यह धातु यशद् से नरम और सीसे से अधिक कठोर होती है। वङ्ग २३५ °शतांश की उष्णता पर गल जाता है और यदि उष्णता अधिक करदी जाय तो वह जल कर वङ्ग का ओपित (SnO_2) बना देती है।

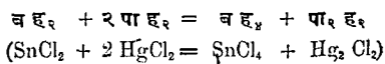
वङ्ग का उपयोग

वङ्ग पर हवा हलके अम्ल (Acid)वा क्षार का कुछ प्रभाव नहीं पडता इस लिये यह दूसरी और धातों पर कलई के समान चढ़ाया जाता है। लोहे को गरम टिन में डाल कर उस पर टिन

का रंग चढ़ाते हैं, इसी प्रकार तंबू पर भी टिन का रंग चढ़ाया जाता है। पीतल की आलपीन पर भी सुफ़ेद रंग टिन का चढ़ाया जाता है। बहुत टिन के पत्र, तख़ते छत बनाने के काम में आते हैं। यदि लेहे पर टिन चढ़ाई जावे तो उसमें मोर्चा नहीं लगता किन्तु टिन उतर जाय तो मोर्चा शीघ्र ही लग जाता है। टिन और पारद का मेल करके शीशे पर भी लगाते हैं।

वङ्ग के सम्मेलन

वङ्ग के दो प्रकार के सम्मेलन होते हैं (१) वङ्गिक (Stannic) (२) वङ्गस (Stannous) वङ्गिकौपित (SnO_2) वङ्ग के जलाने से बनता है वा पृथ्वी से निकलता है। अभिद्रव हरिकाम्ल (HCl) और वङ्ग के रासायनिक रीति पर मिलने से वङ्गस हरिद (SnCl_2) बनता है। यदि व ह_2 (SnCl_2) में पारद हरिद मिलाया जाय तो वङ्गिक हरिद (SnCl_4) बन जाता है।



वङ्गस हरिद पारक हरिद वङ्गिक हरिद पारस हरिद वङ्गस हरिद छौंट छापने और वङ्गिक हरिद रगने और छापने के काम आता है।

सीसे

रोमन लोग सीसे को प्लम्बम (Plumbum) कहते हैं इस लिये अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न (Pb) रक्खा गया है। सीसे की

कच्ची धातु सीसे के गन्धिद (PbS) सम्मेलन में पाई जाती है अर्थात् सीस गन्धित कच्ची धातु है।

सीस के गुण

सीसे का रंग कुछ नीला पन लिये हुये होता है। यदि यह काटा जाय तो चमकता हुआ दृष्टि आता है किन्तु थोड़ी देर में इसकी चमक जाती रहती है और वायु का अपजन उससे मिल कर ऊपरी पटल पर सीसे का अपित बना देता है और यह ऊपरी पटल परिवर्तन उसको और अधिक बदली से रोकता है। यह धातु ऐसी नरम होती है कि उँगली के नखे से नुच जाती है। यह हाथों को मैले रंग का कर देती है और किसी कठोर पदार्थ पर इससे लकीर खोंची जाय तो काली लकीर बन जाती है। इसी कारण से इसको कोई कोई काला सीसा भी कहते हैं। यह धातु भारी होती है।

सीसे को यदि गरम करें तो सीसे का अपित (PbO) बन जायगा। सीसे पर अभिद्रव हरिकाम्ल और गन्धिकाम्ल का कुछ प्रभाव नहीं पडता किन्तु नत्रिकाम्ल से सीसे का नत्रित (Pb (NO₃)₂) बन जाता है। सिरकाम्ल (Acetic acid) और सिर का और फले और तरकारियो के तेजाव (Acid) से सीसा घुल जाता है। विपैला सम्मेलन बनाता है। इस कारण से टिन व और किसी धातु के पात्र में जिसमें सीसा मिला हो, पाने का पदार्थ नहीं पकाना चाहिये। यही कारण है कि पुराने हिन्दू टिन के बर्तन रसोई में न आने देते थे और न टिन के कलईदार बर्तन में पकाते थे। मुझको याद है कि मेरी माता ऐसे बर्तन को छूत समझ कर

घर न आने देती थीं। लेकिन असल कारण उसका यह है कि टिन के वर्तन में अकसर सीसा मिला रहता है जो कि मटाई और तरकारी के तेजाब से मिलकर विषाक्त सम्मेलन पैदा करता है और तन्दुरुस्ती को विगाड देता है। सीसे के द्रावण को जस्ता और लोहा का लवण तलछट बना कर अलग कर देता है। सीसे का प्रत्येक लवण विषाक्त होता है और यदि वह किसी प्रकार से पेट में चला जाय तो धीरे धीरे इकट्ठा होकर रोगी बना देता है। इस लिये जिस पानी में सीसा मिला हो अथवा घुला हो तो उसको कदापि न पीना चाहिये। जिस पानी में CO_2 अमोनिया, नत्रित वा हरिद मिले होते हैं वह पानी सीसे को घुला लेता है, ऐसे पानी का सीसे की नली में होकर आने से पीने के लिये हानिकारक होता है।

बम्बा के पानी की शिकायत क्यों होती है ?

बाज बाज जगह लोग बम्बा का पानी नहीं पीते। और बाज जगह बम्बा का पानी हानि कारक होता है। इसका कारण यह है कि जिस पानी में कर्वन द्वि-ओपित, अथवा अमोनिया अथवा किसी प्रकार का हरिद (क्लोरिद) मिला हो और यदि वह पानी सीसे की नल द्वारा प्रवाह किया जाये तो वह कुछ सीसा द्रावण रूप में धारन कर लेता है और इसी लिये हानिकारक होता है।

सीसे का उपयोग

सीसे की नली बनाई जाती है क्योंकि वह लम्बी हो सकती है, सरलता से कट जाती है, जुड जाती है और झुक जाती है। इसके

अतिरिक्त सीसे की गोलियाँ बनाई जाती हैं जो बन्दूक में छुड़ाई जाती हैं। छापने के अक्षराकार (Type) जिस धातु से बनाये जाते हैं उसमें ७० से ८० प्रति सेकंडा तक सीसा मिला होता है और शेषभाग वज्र और अजून के होते हैं।

सीस ओपित

सीसे के तीन ओपित हैं (१) सीसैकौपित (PbO), (२) सीसचतुरोपित (Pb_3O_4) और (३) सीस द्वि-ओपित (PbO_2)

(१) सीसैकौपित जिसको मुर्दासख (Litharge) भी कहते हैं। सीसे को गलने वाली हृद (melting point) से अधिक आँच पहुँचाने से और हवा देने से यह ओपित बनता है। यह पीले रंग का चूर्ण है। सीसे का ओपित वारनिश, शीशा और दूसरी चीजों के बनाने के काम आता है।

(२) सीसचतुरोपित लाल रंग का चूर्ण है। यह सीसे वा सीसैकौपित को ३५०० शतांश तक गरम करने से बनता है।

(३) सीस द्वि ओपित विद्युत्सञ्चालक ब्याटरी (Storage battery) बनाने के काम आता है।

सीस कर्बनित

सीस कर्बनित बहुधा मिलता है। अधिक अमोनियम कर्बनित के द्रावण को सीसे के नत्रित द्रावण में डालने से श्वेत रंग का सीसे का कर्बनित पैदा होता है जिसको सुफेद सीसा भी कहते हैं। इसका साकेतिक मिलान यह है 2 सी क आ, सी (ओ अ)_२ ($2 PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$), यह भारी होता है और अलसी के

तेल में अच्छी तरह मिल जाता है। यह इसी रीति से बहुत रंग बनाने के काम आता है। इसमें यह गुण है कि यह सतह पर फिसलता बहुत है। यदि थोड़ा रंग भी हो तो बहुत जगह पर रंग लगा देता है। यह मँहगा विकता है इस लिये इस रंग में जस्ते का ओषित और भारियम गन्धित मिला देते हैं क्योंकि यह भी सुफेद है परन्तु यह ऐसा अच्छा नहीं होता।

सीसे गन्धित

सीसे के गन्धित को सौवीराञ्जन (galena) भी कहते हैं। सीसे की कच्ची धातु में यही मिलता है। यह सीसे के समान होता है, किन्तु कड़ा और दानेदार होता है। यदि उसको कोयले पर गरम करें वा इसके साथ सोडियम कर्बनित मिला कर गरम करें तो उससे सीसा पृथक् हो जाता है, उसकी रंगत काली भूरी होती है। यदि किसी द्रावण में सीसा मिला हो और उसमें अभिद्रवजन गन्धित (H_2S) डालें तो काला सीसे का गन्धित बनकर तलछट सी बन जाती है। यही सीसे की पहचान है। यदि उसमें खालिस (Concentrated) अभिद्रव हरिकाम्ल ($Hydrochloric\ acid$) डाल दें तो वह (Lead chloride) सीस हरिद बन जायेगा।

सीसे के सम्मेलन

(१) सीस हरिद ($PbCl_2$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है। यह सीसे के ठंडे द्रावण में अभिद्रव हरिकाम्ल वा कोई घुलनशील हरिद मिलाने से बन जाता है, यह गरम पानी में घुल जाता है।

(२) सीस गन्धित ($PbSO_4$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है। यह गन्धिकाम्ल वा किसी दूसरे घुलनशील गन्धित को सीसे के द्रावण में मिलाने से बनता है। यह पानी में बहुत कम घुलता है किन्तु शुद्ध गन्धिकाम्ल में घुल जाता है।

(३) सीस नत्रित (Lead nitrate) ($Pb(NO_3)_2$) सुफेद रंग का दानेदार ठोस पदार्थ है। यह सीसे वा सीसैकैपित (Lead monoxide) को नत्रिकाम्ल में मिलाने से बनता है। यह जब गरम किया जाता है तो इसके तीन भाग होजाते हैं (१) सीसैपित (Lead oxide) (PbO) (२) नत्रजन पर्यैपित (Nitrogen peroxide) (३) ओपजन सिरकाम्लमय सीसा (Lead acetate) सी (K_2 अथवा Na_2) ($Pb(C_2H_3O_2)_2$) सुफेद दानेदार ठोस पदार्थ है। यह सीसे अथवा सीसैपित (PbO) को सिरकाम्ल में मिलाने से बनता है। यह ठंडे पानी में घुल जाता है। और उसको सुगर आफ लेड (Sugar of lead) भी कहते हैं।

अध्याय २७

क्रोम, माङ्गल, निकल, कोबल्ट, क्रोम

क्रोम धातु शुद्ध कभी नहीं मिलता है। विशेष करके इसकी कच्ची धातु लोह क्रोमैपित (क्रोमायित) है। इसका संकेत यह है लो क्र_२ ओ_४ ($FeCr_2O_4$) दूसरी कच्ची धातु का नाम सीस क्रोमित ($PbCrO_4$) (सी क्र ओ_४) है। यूनानी भाषा में क्रोमियम (Chromium) अर्थात् क्रोम का अर्थ रंगदार है और क्रोम के सम्मेलन रंगदार होते हैं इसी लिये इसका नाम क्रोमियम रखा गया है।

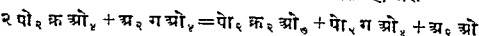
क्रोमायित ($FeCl_2O_4$) और कर्वन को मिलाकर बिजली की भट्टी में यदि फ्र के तो क्रोम बन जाता है। क्रोम चमकीली और भूरे रंग की धातु है। इस पर पालिश अच्छी होती है और हवा के लगने से दूर नहीं होती। यह धातु कड़ी होती है किन्तु रेती से बराबर हो सकती है। इसको चुबक पत्थर सरलता से खींच नहीं सकता। यह धातु केवल बिजली की भट्टी में गल सकती है।

क्रोम फौलाद को कडा बनाने के लिये लोहे में डाला जाता है। ऐसे फौलाद को क्रोम का फौलाद कहते हैं। इस फौलाद से कवच, टोप, तोप के गोले और कोई कोई यंत्र जिनको कठिन काम करना पड़ता है बनाये जाते हैं।

क्रोम के सम्मेलन

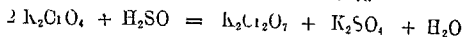
पोटाशियम क्रोमित, पोटाशियम द्विक्रोमित, क्रोम एलम (फिटकरी) और सीस क्रोमिन हैं ।

पोटाशियम क्रोमित ($K_2Cr_2O_7$) और पोटाशियम द्विक्रोमित ($K_2Cr_2O_7$) सम्मेलन क्रोम लोहे की कच्ची धातु से बनाये जाते हैं । कच्ची धातु को कुचल कर चूने और पोटाशियम कर्वनित के साथ मिलाकर भट्टी में भूनते हैं और भट्टी में हवा को अधिक जाने देते हैं और थोड़ी थोड़ी देर में उसको चला देते हैं । इसी प्रकार कच्ची धातु ओपजनी होकर खटिक और पोटाशियम क्रोमित बना देती है । पोटाशियम क्रोमित को गन्धिकाम्ल से मिला कर पोटाशियम द्विक्रोमित बनाते हैं और उसको फिर पानी से साफ करके दानेदार कर देते हैं । पोटाशियम क्रोमित नीचू के समान पीले रंग का होता है और पानी में शीघ्र ही घुल जाता है । अम्ल पडने से यह द्विक्रोमित बन जाता है, जैसे—

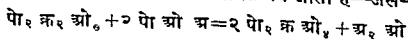


पोटाशियम क्रोमित गन्धिकाम्ल पोटाशियम पोटाशियम पानी

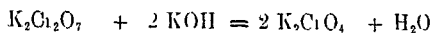
द्विक्रोमित गन्धित



पोटाशियम द्विक्रोमित लाल रंग का ठोस पदार्थ है इसके बड़े बड़े टुकड़े बनते हैं । यह पानी में बहुत नहीं घुलता है यदि इसमें क्षार डाली जाय तो इसका फिर क्रोमित बन जाता है—जैसे—

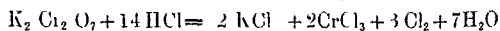


पोटाशियम द्वि- क्रोमित पोटाशियम पोटाशियम पानी
 क्रोमित अभिद्रव-ओपित क्रोमित



पोटाशियम द्विक्रोमित रगने के काम में आता है। इससे छोट भी छोपी जाती है और चमड़ा भी रगा जाता है, तेल भी इस से साफ करते हैं और दूसरे रग भी बनाये जाते हैं। इसका अधिकतर उपयोग इस कारण पर है कि यह ओपजनी कारक है। जब अभिद्रव हरिकाम्ल पोटाशियम द्विक्रोमित के साथ मिलाया जाता है तो उसका आपजन अभिद्रवहरिकाम्ल से अभिद्रव से मिल जाता है और हरिन गैस अलग हो जाता है जैसे—

पो_२ क्र_२ ओ_७ + १४ अ ह = २ पो ह + २ क्र ह_३ + ३ ह_२ + ७ अ_२ ओ_२
 पोटाशियम + अभिद्रव = पोटाशियम क्रोमिक + हरिन + पानी-
 द्विक्रोमित हरिकाम्ल — हरिद — हारद



एक ग्लाटिनम वा चीनी मिट्टी की प्याली में यदि क्रोम सम्मेलन में पोटाशियम क्वनित और पोटाशियम नत्रित मिलाकर गरम किया जाय और गलाया जाय और फिर उसी को सिरकाम्ल में मिलाकर उबाले जिसमें क्वनित से क्वन द्वि ओपित निकल जाय और उसमें थोड़ा सा सीसा के नमक का द्रावण मिलाया जाय तो पीले रग का सीमे का क्रोमित बन जायगा। यही क्रोम की पहचान है।

क्रोम एलम (क्रोम फिटकरी) पो_२ क्र_२ (ग ओ_७)_२ २४ अ_२ ओ_२ (K_२ Cr_२ (S O_४)_४ 24 H_२ O) वगैरी रग का ठोस पदार्थ है,

इसका सघटन फिटकरी के समान होता है । केवल अंतर यह है कि इसमें स्फट के बदले क्रोम का मेल होता है यदि पोटाशियम गन्धित और क्रोम गन्धित को रीति अनुसार मिलावें तो क्रोम पलम बन सकता है । दूसरी क्रिया क्रोम पलम बनाने की यह है कि पोटाशियम द्विक्रोमित में गन्धिकाम्ल मिला कर उसमें गन्धिक द्विओपित मिलावें तो क्रोम पलम बन जायगा । क्रोम पलम रंग बनाने, छोट छापने और चमड़ा रंगने के काम आता है ।

सीसे का क्रोमित ($Pb CrO_4$) चमकीला पीले रंग का ठोस पदार्थ है । पोटाशियम क्रोमित वा पोटाशियम द्विक्रोमित में सीसे का द्रावण मिलाने से बनता है, उसको पीला क्रोम कहते हैं और यह पीले रंग बनाने की जड है । यदि पीले रंग के क्रोम को सोडियम अभिद्रव ओपित वा और किसी दूसरी क्षार के साथ उबालें तो सीसे के पीले क्रोमित का रंग बदल कर लाल अथवा नारजी हो जायगा । क्रोम की सरल परीक्षा यह है कि सीसे के थुले हुये लवण को क्रोमित वा द्विक्रोमित के घोल के साथ यदि मिलावें तो सीसे के क्रोमित की तलछट बन जायगी ।

क्रोम सम्मेलन तीन प्रकार के होते हैं (१) क्रोमस (२) क्रोमिक (३) क्रोमित ।

क्रोमस (Chromous) सम्मेलन क्रोमसौपित (CrO) से निकलते हैं परन्तु यह सम्मेलन इतनी शीघ्रता के साथ ओपजनी हो जाता है कि उसका बनाना और सावधानी से रचना कठिन है ।

क्रोमिक (Chromic) सम्मेलन क्रोमिकौपित (Cr_2O_3) से बनते हैं क्रोमिकौपित हरे रंग का चमकीला चूर्ण है और सब

हरे रंग इसी से बनाये जाते हैं। इसी से चीनी मिट्टी और शीशे में हरा रंग दिया जाता है। इसके बनाने की क्रिया यह है कि क्रोमिक अभिद्रव ओपित $\text{Cr}(\text{OH})_3$ को जलाते हैं जिससे यह क्रोमिकोपित हरे रंग का चूर्ण बनजाता है। यदि क्रोम के सम्मेलन को सुहागे (borax) के साथ गरम करें तो हरे रंग का मोती बन जाता है। हरे रंग हाने का यह कारण है कि उसका ओपित बन जाता है।

यदि पोटेशियम ड्बि क्रोमिड और टर्किकाम्ल (Boric acid) को मिलाकर गरम करें और फिर उसमें पानी डालदें तो एक प्रकार का पक्का हरा रंग बन जाता है जिसका नाम अंग्रेजी भाषा में गुइग्नेट का हरा रंग (Guignet's green) है। इसका संघटन इस प्रकार से है— $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, यह रंग बहुत काम में आता है।

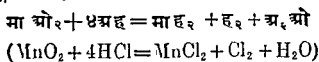
माङ्गल

शुद्ध माङ्गल (Manganese) धातु कहीं नहीं मिलती किन्तु माङ्गल द्वि-ओपित (MnO_2) बहुत मिलता है, यह धातु हिन्दुस्तान में बहुत पाई जाती है। शुद्ध माङ्गल निकालने की रीति यह है कि माङ्गल द्विओपित को कोयले के साथ बिजली की भट्टी में फूँकते हैं तो माङ्गल धातु पृथक् हो जाती है।

माङ्गल द्वितीयोपित

माङ्गल द्वि-ओपित (MnO_2) नरम काले रंग का ठोस पदार्थ है जिसको माङ्गल का काला ओपित भी कहते हैं। माङ्गल

द्वि-ओपित को यदि गरम करे तो उसमें से ओपजन निकलता है और माङ्गल द्वि-ओपित को अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ मिलावे तो माङ्गल हरिद्र बन जाता है।



माङ्गल अभिद्रव माङ्गल हरिद्र हरिन पानी
द्वि-ओपित हरिकाम्ल

माङ्गल द्वि-ओपित शीशे और सुहागे को सुन्दर गोमेद (Amethyst) के रंग का कर देता है और शीशे के हरे रंग को मारने के लिए बहुधा शीशे में डाला जाता है। माङ्गल ओपजन, हग्नि और शीशे के कार्यालयों में बहुत काम आता है।

पोटाशियम परिमाङ्कित

पोटाशियम परिमाङ्कित (KMnO_4) काला बेंगनी रंग का चमकीला दानेदार ठोस पदार्थ है। इसके दाने काले बेंगनी रंग के से दृष्टि पडते हैं। यह जब पानी में घुल जाता है तो इसका रंग बगनी हो जाता है। यदि अधिक मिला हुआ होता है तो काला जान पडता है।

पोटाशियम परिमाङ्कित का ओपजन शीघ्र ही उसमें से निकल जाता है और इसी कारण से ओपजनी कारक (Oxidising agent) की तरह इसका प्रयोग किया जाता है। और मुहरी, नाली और अस्त्र-पानी को साफ करने के लिये यह काम में लाया जाता है। यह इतना बड़ा ओपजनी कारक है कि इसको कागज में छान नहीं

सकते और अस्वस्त (Asbestos) रख कर छानते हैं। यह निस्त-क्रामक (Disinfectant) के काम आता है। दवा के काम में भी लाया जाता है। काली लकड़ी को बादामी रंग की बनाने के लिये भी इसको काम में लाते हैं और गैसों के साफ करने के लिये भी उपयोगी है।

यदि माङ्गल सम्मेलन, पोटेशियमअभिद्रवओषित वा कर्बनित और पोटेशियम नत्रित को मिलाकर गलावें तो पोटेशियम माङ्गलित सम्मेलन हरे रंग का बन जाता है। यही इसकी पहचान है। (NaMnO_4) सोडियम माङ्गिन द्रावण भी (Disinfectant) है।

मोलद

मोलद (Molybdenum) (Mo) एक प्रकार की धातु है। यह अमोनियम मोलित (Ammonium molybdate) (न अ_v मो ओ_v (NH_4)₂MoO₄) सम्मेलन की दशा में पृथकरण के काम आती है। विशेष करके ग्राह्य के पृथकरण और स्फुर के रोज करने और जानने के काम आता है।

तुङ्गस्त

तुङ्गस्त (Tungsten) (W) एक प्रकार की धातु है। यह फौलाद को कडा बनाने के लिये लोह में डाला जाता है और इसके अतिरिक्त कपडे को अदह्य (Fire proof) बनाने के भी काम में लाया जाता है।

यूरानियम

यूरानियम (U) भी एक प्रकार की धातु है। इसको शीशे में रंग डालने के लिये डालते हैं। इसके डालने से शीशे के दो रंग दृष्टि आते हैं (१) पारदर्शी ज्योति (Transmitted light) में हरा रंग और परावर्तक (Reflected light) ज्योति में पीला रंग दृष्टि आता है।

निकल

निकल सखिया या गन्धक के साथ मिला हुआ पाया जाता है। निकल सुफेद रंग की चमकीली धातु है। यह कठोर और तान्तव (Ductile) होती है और वायु से मोर्चा नहीं खाती।

निकलसोपित (Nickelous oxide) नि ओ (NiO) इस धातु निकल का सम्मेलन है। यह हरित रंग का ओपित है। अनार्ड निकल पीले रंग का होता है किन्तु जिन दानों में पानी मिला होता है उसका रंग हरा होता है। निकल लवण के द्रावण का भी रंग हरा होता है।

निकल धातु के आजकल सिक्के बनते हैं। निकल से कल्ई बहुत की जाती है। निकल लवण के द्रावण में यदि क्षार डाल दें तो हरे रंग का निकल अभिद्रव ओपित (Nickel hydroxide) नि (ओ अ), $Ni(OH)_2$ बन जाता है। यह परीक्षा है।

कोबल्ट

कोबल्ट धातु गन्धक और सखिया से मिला हुआ मिलता है। यह चमकीला लाल रंग की कड़ी धातु है। यदि सम्मेलन उच्चमय

(Hydrated) हुआ तो लाल रंग होता है। और अनार्द्र हुआ तो नीला रंग होता है। यही कारण है कि यदि लाल रंग के कोबल्ट लवण के टुरे गरम किये जाते हैं तो नीले हो जाते हैं। कोबल्ट लवण विशेष करके कोबल्ट शैलित (Cobalt silicate) शीशा, चीनी मिट्टों और कागज इत्यादि रंगने के काम आता है। और यह रंग पक्का होने के कारण सूर्य के प्रकाश अम्ल और क्षार से नहीं मिटता। इसी लिए चीनी मिट्टों पर इसी से रंगामेजी की जाती है।

कोबल्ट और सुहागे को मिलाकर गलावे तो नीले रंग का मोती बन जाता है ' यही इसकी पहचान है।

कोबल्ट लवण में यदि पानी न हो तो उसका रंग नीला होता है। मद्यसार में घुलाने से इसका रंग नीला दृष्टि आता है परन्तु जिस कोबल्ट लवण के दानों में पानी हो उसके द्रावण का रंग लाल होता है। अनार्द्र कोबल्ट लवण का द्रावण विजली की धारा को नहीं ले जा सकता।

आर्द्र अथवा उज्जमय (Hydrated) और अनार्द्र (Anhydrous) कोबल्ट लवण के अन्तर से बहुत कुछ लाभ हो सकता है। इससे गुप्त स्याही (Sympathetic ink) बनाई जाती है। इस का यह तात्पर्य है कि यदि कोबल्ट हरिद (Cobalt chloride) द्रावण से कागज पर लिखा जाय तो सूख जाने पर कुछ नहीं दिखाई देगा किन्तु अग्नि की गरमी के स्पर्श से अक्षर दृष्टि आने लगते हैं और फिर हवा के पानी से पसोज कर दृष्टि नहीं आते।

अध्याय २८

लोह

ससार में सब से अधिक काम में आने वाली धातु लोहा है। लैटिन भाषा में इसको फेरम (Ferrum) कहते हैं। इसी कारण से अंग्रेजी भाषा में इसका चिह्न (Symbol) Fe रक्खा गया है। लोहा शुद्ध कहीं नहीं मिलता किन्तु उल्का लोह (Meteorite iron) बहुत पाया जाता है। उल्का वह टुकड़े हैं जो आकाश से गिरते हैं और कभी कभी पहाड़ों में पाये जाते हैं। लोहा दूसरो चीजों से मिला हुआ पृथ्वी पहाड़ो और पानी में मिलता है। यह वृक्षों में हरे रंग (Chlorophyll) और रुधिर में लाल रंग (Hemoglobin) की दशा में पाया जाता है।

हेमाटाइट (Hematite) लो_२ ओ_३ (Fe₂O₃), लिमोनाइट (Limonite) लो_२ ओ_३ लो २ (ओ अ)_६ (Fe₂O₃ Fe₂(OH)_६) मग्नाटाइट (Magnetite) लो_३ ओ_४ (Fe₃O₄), सैडराइट (Siderite) लो क ओ_३ (FeCO₃), और लोहे का पाईराइट (Pyrite) लो ग_२ (FeS₂) यह सब लोहे की कच्ची वाते हैं।

लोहा निकालने की रीति ।

लोहे की कच्ची धातु को पहले कुचलते हैं, फिर अग्नि में जलाने हैं कि उसका ओपित बन जाय। फिर लोहोपित (Fe_२O_३) बना

के कोयले और चूने के पत्थर (Limestone) खक ओ. (CaCO_3) सहित बात भट्टी (Blast Furnace) में गलाते हैं। कर्बन ओपित के साथ मिलकर लोहे को पृथक् कर देता है और वह गल कर नीचे बैठ जाता है।

जो लोहा हम काम में लाते हैं वह साफ नहीं होता किन्तु लोहे और कर्बन का सम्मेलन है। लोहा तीन प्रकार का होता है (१) कान्ती लोह (Cast iron) (२) फौलाद (३) पिटवा लोह (Wrought iron)। लोहे की यह जातियाँ कर्बन की न्यूनाधिकता पर विभाजित हैं। कान्ती लोह (Cast iron) निकृष्ट जाति का लोहा है। इसमें कर्बन १.५ से ६ प्रति सैकड़ा तक मिला होता है। यह कुडकुडा अथवा दरकीला होता है और शीघ्र टूट जाता है। यदि लोह के साथ कर्बन खूब मिला हो तो सुफेद कान्ती लोह कहते हैं और कर्बन अच्छी तरह न मिला हो तो भूरा कान्ती लोह कहलावेगा। यह सुफेद की अपेक्षा थोड़ी गरमी पाकर गल जाता है। यही लोहा भट्टी (Foundry) अर्थात् लोहा गलाने के घरों में बहुत काम में लाया जाता है। इसीसे साचे और नमूने बनते हैं। जब लोहा 1100° शतांश की उष्णता पर गल जाता है तो उसको बालू के साचे में डाल देते हैं और जो चीज बनाना चाहते हैं वह बन जाती है। इसी तरह लोहे के खन्व, मशीन और पहिये बनाये जाते हैं।

फौलाद लोहे में अनेक गुण हैं, यह सरलता से गल सकता है। यह कडा और दृढ होता है। इसमें सब से अच्छा गुण यह है कि यह प्रत्येक श्रेणी की कठोरता का बन सकता है। यदि फौलाद अच्छी तरह गरम किया जाय और फिर शीघ्र ही ठंडे पानी वा

तेल में डाल दिया जाय तो वह बहुत कठिन और दरफ़ीला कुड-कुडा हो जाता है। यदि वह गरम करके धीरे धीरे ठंडा किया जाय तो वह नरम चिमडा और लुचलुचा बन जाता है। यदि कडे फौलाद को फिर से गरम करें और एक निश्चित सोमा की आँच (इसका अन्दाज उसके रंग से किया जाता है) लगावें और फिर ठंडा करें तो उसमें विशेषता के साथ लुचलुचापन और कडापन पैदा हो जाता है। इस रीति को पक्का करने की क्रिया (Tempering) कहते हैं। फौलाद को क्रोम और निकल मिलाकर भी कडा बनाते हैं।

पिटवाँ लोह (Wrought iron) सब से अधिक शुद्ध जाति का लोहा है। इसमें ०.०६ प्रति सैकडा कबन मिला होता है और ०.१५ प्रति सैकडा से अधिक नहीं होता। यह चिमडा होता है किन्तु सरलता से पीट कर बढ़ाया जा सकता है अर्थात् धन वर्धनीय (malleable) है, इसको सरलता से झुका सकते हैं, कान्तो लोह अर्थात् ढलवाँ लोहा दबाव सह सकता है परन्तु पिटवाँ लोह दबाव नहीं सह सकता किन्तु बोझ उठा सकता है। यह १६००° शताश से २०००° शताश तक की ऊँची गरमी पर गलता है। यह पीट कर जोडा जा सकता है। इसकी चादरें और तार अच्छे बनते हैं। इसकी कीलें जजीरें और कृषि सम्बन्धी यन्त्राद भी बनाये जाते हैं।

लोह के गुण

शुद्ध लोहे का रंग सुफेद और चमकदार होता है। यह साधारण लोहे से अधिक नरम होता है किन्तु अधिक उष्णता पर गलता है। चुबक पत्थर उसको अपनी ओर खींच लेता है। सूखी हवा का

असर लोहे पर नहीं होता किन्तु आर्द्र वायु जिसमें क्वर्न द्वि-ओ-पित मिला हो लोह को मोर्चादार बना देता है। लोहे का मोर्चा कठिन सम्मेलन है किन्तु उसका सघटन यह है लो, ओ, लो, (ओ अ)₄ (Fe₂O₃ Fe₂(OH)₆)

लोह में मोर्चा शीघ्र ही लग जाना प्रारम्भ हो जाता है और जब लोह में मोर्चा लग जाता है तब बराबर बढ़ता ही जाता है क्योंकि ऊपरी पटल इतनी भारी नहीं होती कि लोह को मोर्चाखाने से बचा सके।

सामान्य रीति यह है कि यदि लोह को ठंडे नत्रिकाम्ल में डालें तो लोहसनात्रित बन जायगा और गरम नत्रिकाम्ल में डालें तो लोहिकनत्रित बनेगा परन्तु लोहे के स्वच्छ तार को धुँवाँ निकलते हुये नत्रिकाम्ल में डाल दे और फिर निकाल कर साधारण नत्रिकाम्ल में तत्काल ही डालें तो लोहे के तार पर कुछ प्रभाव इसका नहीं जान पड़ेगा। यह नहीं जान पड़ता कि इसका क्या कारण है। आश्चर्य नहीं कि लोहा क्रिया शून्य हो जाता हो।

लोह के सम्मेलन

लोहे के सम्मेलन दो प्रकार के होते हैं (१) लोहसापित (FeO) जो अस्थायी (Unstable) काले रंग का चूर्ण होता है (२) लोहिकौषित (Fe₂O₃) है। यह लोहे की कच्ची धातु हेमाटाइट की दशा में बहुत पाया जाता है। यह लोह गन्धित अथवा लोहिक-अभिद्रवैपित के जलाने से बनता है। इसका उपयोग शीशा और जवाहिरात के स्वच्छ करने में होता है।

लाल रंग बनाने के काम आता है। लोहे का एक सम्मेलन (Iron-ferrous oxide or magnetic oxide of iron) मग्नाटाइट (Fe_3O_4) है। इसको चुम्बक पत्थर (Lodestone) भी कहते हैं।

लोहस-अभिद्रवोपत ($Fe(OH)_2$) सुफेद रंग का ठोस पदार्थ है जो कि लोहस लवण और क्षार के मिलाने से बनता है। यदि इसको हवा में रखें तो वह हरे रंग का हो जाता है और फिर बादामी रंग का हो जाता है क्योंकि लोहिक अभिद्रवोपित ($Fe_2(OH)_6$) बन जाता है। अधिक ओपजन मिलने से यह परिवर्तन हो जाता है। यह लाल बादामी रंग का ठोस पदार्थ है। यह अमोनियम अभिद्रवोपित और लोहिक लवण के मिलाने से बनता है। लोहिक अभिद्रवोपित यदि ताजा बनाया जाय तो वह सफिया खाये हुये मनुष्य के त्रिप उतारने के काम आता है।

लोहस-गन्धित

लोहसगन्धित ($FeSO_4$) हरे रंग का लवण है। यह लोह अथवा लोहस गन्धित और हलके गन्धिकाम्ल मिलाने से बनता है। दानेदार लोहस गन्धित का यह संकेत लो ग ओ, ७ अ, ओ ($FeSO_4 \cdot H_2O$) है। जिसको हीराकसीस अथवा कसीस (Copper is or green vitriol) भी कहते हैं।

लोहस गन्धित को खोल कर यदि हवा में रखें तो वह ओपजनी हो जाता है और उसमें प्रपुष्पण होने लगता है। लोहस गन्धित निस्सक्रामक (Mordant) क्रिया, रंग के बनाने और स्याही में बहुत काम आता है।

लिखने की स्याही

लिखने की स्याही लोहस गन्धित (कसीस), हड, बहेडा, आम्ला, गोद और पानी मिलाने से बनती है। नीली स्याही में नील, लोहिक गन्धित, आम्जैलिकाम्ल (Oxalic acid) और पानी मिलाया जाता है।

लोहिक गन्धित

लोहिक गन्धित लो_२ (ग ओ_४)_३ (Fe₂(SO₄)₃) नत्रिकाम्ल में लोहस गन्धित (कसीस) मिलाने से बन जाता है। लोहिक गन्धित में पोटाशियम गन्धित अथवा अमोनियम गन्धित मिलाया जाय तो लोह पलम (लोह फिटकरी) (पो_२ लो_२ (ग ओ_४)_२) २४ अ_२ ओ (K₂ Fe₂ (SO₄)₄ 24 H₂O) बनता है। यह अहार (mordant) के समान काम में लाया जाता है।

लोह गन्धिद

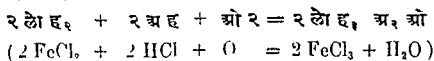
लोह गन्धिद (लो ग) दो प्रकार के होते हैं। साधारण लोह गन्धिद (FeS) काले रंग का कुडकुडा सा अथवा दरकीला होता है परन्तु शुद्ध लोह गन्धिद पीले रंग का दानेदार होता है। लोह गन्धिद लोह और गन्धक को मिलाकर अग्नि में गलाने से बनता गन्धिद (Hydrogen Sulphide) बनाने के लिये लोह गन्धिद है। अभिद्रव बहुत काम में लाया जाता है।

लोहिक गन्धिद (FeS₂) अथवा लोह पाईराइट खनिज पदार्थ है। यह सोने के समान पीले रंग का चमकीला और ठोस

पदार्थ है। यह पहाडो और खनिजो में बहुत मिलता है। इसको बहुधा लोग सोना समझ बैठते हैं। यह गन्धिकाम्ल बनाने के काम आता है।

लोह हरिद

जब लोहा अभिद्रव हरिकाम्ल के साथ मिलाया जाता है तो लोहस हरिद (FeCl_2) बन जाता है। लोहस हरिद को पोटाशियम हरित अथवा नत्रिकाम्ल वा ओपजन के साथ गरम करने से लोहिक हरिद बन जाता है।



लोहस हरिद अभिद्रव ओपजन लोहिक हरिद पानी
हरिकाम्ल

लोहिक हरिद काले रंग का चमकीला और दानेदार ठोस पदार्थ है। यह अधिक पसीजने वाला पदार्थ है। इस कारण से इसका द्रावण बनाकर बेचा जाता है। लोहस हरिद (FeCl_2) के द्रावण में यदि हरिन नैस और मिलाया जाय तो लोहिक हरिद (FeCl_3) बन जाता है।

लोहा और जलराज (Aqua regia) यदि मिलाया जाय तो लोहिक हरिद (Ferric chloride) (FeCl_3) बन जाता है और लोहिक हरिद में यदि अभिद्रवजन मिलाया जाय अथवा और कोई सहतकारक पदार्थ मिलाये जाय तो इसका परिवर्तन होके लोहस हरिद (FeCl_2) बनता है।

अंग्रेजी शब्द प्लैटिनम (Platinum) स्पैनिश (Spanish) भाषा के शब्द प्लैटिना (Platina) से निकला है। स्पेन की भाषा में प्लैटिना का चाँदी अर्थ है और प्लैटिनम धातु भी चाँदी के समान श्वेत रंग की होती है इसी कारण से स्पेन वाले इसको चाँदी समझते थे और पहले पहल स० १७३५ ई० में इस धातु को स्पेन वाले ने दक्षिण अमरीका में देखा था और अब तक उसको प्लैटिना (Platina) कहते हैं।

प्लैटिनम बनाने की रीति

प्लैटिनम की कच्ची धातु गोल दाने अथवा चपटे पत्र के रूप में मिलती है। उसमें हलके (Dilute) जलराज (Aqua regia) को मिलाकर गरम करते हैं कि उसमें सोना चाँदी और तँबा जो मिला हो निकल जाय। उसके पीछे उसे निविष्ट जलराज (Concentrated aqua regia) में डालते हैं जिस में और थोड़ा सा इन्द्र (Iridium) गल जाता है और फिर इन्द्र (Iridium) और ओसमम (Osmium) का मेल रह जाता है। मिले हुये इन्द्र और प्लैटिनम के द्रावण में अमोनियम हरिद (Ammonium chloride) मिला के तलछट बना लेते हैं जिस को गरम करने से वह हलुवे के रूप का हो जाता है, उसको घड़िया (Crucible) में रखकर ओपाभिद्रवजन की लपक में (Oxy hydrogen flame) गलाते हैं। अथवा गरम करके पीट लेते हैं। इस रीति से 'उसकी चाँदर' बनाई जाती है परन्तु वह भाग इन्द्र (Iridium) तत्त्व का जो उस में मिला रहता है नहीं निकाला जाता।

प्लेटिनम चमकीला भूरापन लिये हुये श्वेत रंग की धातु है। वह द्रव और पिघ सकती है। बाजारों में इसके चादर और तार विकते हैं। प्लेटिनम के चादर की छोटी २ पट्टी चौखुटी फाट के उसकी रक्षाधी और घडिया (Crucible) आदि वा गन्धक के तेजाव और अभिद्रव प्लाविक (Hydrofluoric) तेजाव (अम्ल) के भपके (Stills) बनाते हैं।



रासायनिक इस धातु को इस कारण से (६०) प्लेटिनम कूम्बल पसन्द करते हैं कि इस को न तो शीघ्र ही ग्रयना प्याली और वस्तु अम्ल (acid) हानि पहुँचाता है और न जल्दी मिलाने की शीशे की राइ ग्रयवा डडी। आँच में गल सकता है। यदि क्षार (alkali) को गला कर उसमें डालें तो अवश्य उसको हानि पहुँचेगी परन्तु और चीजों का डर नहीं है। प्लेटिनम धातु बिजली की अच्छी चालक (conductor) है और उसका बहुत तार बिजली की रोशनी के कुमकुमे (bulb) में रपता है। इसके तार के छोटे २ टुकड़े शीशे के अन्दर कुमकुमे (bulb) के मुँह पर गला दिये जाते हैं और बाहर वाले तारों में जोड़ दिये जाते हैं जो बिजली की धारा को कर्बन की जिल्द (Carbon filament) के भीतर और बाहर ले जाते हैं और इस काम के लिये प्लेटिनम धातु ही एक योग्य पदार्थ है। दाँत बनाने वाले प्लेटिनम धातु का धातु-मेल (alloy) दाँत भरने के लिये काम में लाते हैं। कुछ लोग प्लेटिनम धातु के गहने बनाते हैं। प्लेटिनम धातु की माँग अधिक है परन्तु माल कम मिलता है।

अध्याय ३०

सामयिक नियम

प्रथम इसके यह कह आये हैं कि कुछ मूलतत्त्वों (Elements) में एक प्रकार का सम्वन्ध होता है। इसी कारण से उनका जाति-विभाग एक समूह में किया गया है। जैसे पोटेशियम, सोडियम और लिथियम (Potassium, Sodium and Lithium) का एक समूह (Group) कहा जाता है क्योंकि इनके गुण इत्यादि एक दूसरे के समान हैं परन्तु यह अब तक नहीं कहा गया है कि अधिक ध्यान देने से यह जाना जाता है कि जितने मूलतत्त्व हैं वह सब एकही बड़े समूह के अंश हैं। प्रत्यक्ष में तो एक दूसरे के गुणों में भेद देख पड़ते हैं किन्तु वास्तव में वह सब एक दूसरे से मिलते जुलते हैं। इसलिए इस प्रकार में सामयिक नियम (Periodic Law) का वर्णन किया जायगा। जिसमें सब तत्त्वों का एकही तत्त्व से होना कहा गया है।

मूल तत्त्वों का विभाग

जब मूल तत्त्व अधिक बढ़ गये तो यह आवश्यकता हुई कि उनके समूह अथवा टुकड़ियों इस तरह बनाई जायें जिससे वह जल्दी मालूम हो जावे। धातु (Metal) और उपधातु (Non metal) में इसका विभाग लेवाइसियर (Lavoisier) के समय सन् १७८३, १७९४ ई० में किया गया था। वह मूल तत्त्व धातु कहलाते थे जो कठोर, चमकदार, भारी और गरमी को एक सिरे से दूसरे तक पहुँचाने वाले थे और शेष मूल तत्त्व उपधातव कहे जाते थे और

यह विभाग मूल तत्त्वों का इसी रीति से जारी है। क्योंकि इस रीति के अनुसार इनका भेद बहुत जल्दी पहचाना जाता है।

धातु और उपधातु का विभाग भी मूलतत्त्वों के अधिक बढ़ जाने से काफी नहीं हुआ और थोड़े समय तक मूलतत्त्वों को लोगो ने उनके आम्लिक और भास्मिक (acid and basic) गुणों को लेकर विभक्त किया किन्तु इस जाति विभाग में भी यह दोष था कि उसमें उन मूलतत्त्वों को जिनमें आम्लिक और भास्मिक दोनों गुण ये पृथक् पृथक् दोनों में सम्मिलित न कर सकते थे। जैसे ताल अर्थात् सखिया (arsenic)। अजून (antimony) स्फट (aluminium) और क्रोम (chromium)।

फिर परमाणुक ग्रहणशक्ति (valence) के अनुसार मूलतत्त्वों का विभाग किया गया और उनके छ अथवा सात समूह स्थापित किये गये जैसे एक (mono), द्वि (di) और त्रि (tri) आदि। परन्तु इस जाति विभाग को इस कारण से छोड़ना पडा कि बहुत सी हालतों में एक मूलतत्त्व की परमाणुक ग्रहणशक्ति एकसी न रही और किसी किसी समय पर बदल गई और ठीक ठीक परमाणुक ग्रहणशक्ति का पता न लगा।

सन् १८२८ ई० में ड्यूमस (Dumas) ने फिर मूलतत्त्वों को छोट के थोड़े समूह बनाये और उनका विभाग भौतिक (Physical) और रासायनिक (Chemical) गुणों की समानता पर किया गया था। जैसे कि निम्नलिखित नकशे में देखा जायगा।

पहला समूह	दूसरा समूह	तीसरा समूह	चौथा समूह
ग्राव Lithium	सेलेनम Selenium	खटिक Calcium	नत्रजन Nitrogen
सोडियम Sodium	गन्धक Sulphur	स्तन्नम Strontium	स्फुर Phosphorus
पोटाशियम Potassium	ओयजन Oxygen	भारियम Barium	ताल Arsenic

परन्तु यह जाति-विभाग अच्छा होने पर भी पूरा नहीं था क्योंकि इसमें एक दूसरे की समानता पर तो ध्यान दिया गया था और उनमें जो भेद और अन्तर था उस पर दृष्टि नहीं की गई थी। और इस कारण से मिलान करने की जगह बहुत कम थी।

सन् १८५० ई० में ड्यूमस और दूसरे रसायनज्ञों ने मूल तत्त्वों के मेल के परमाणु भार (Atomic weight) में सत्या का सम्बन्ध (Numerical relation) दिखाया तो मूलतत्त्व के विभाग करने के लिए एक नई रीति दृष्टि गोचर हुई जैसे सोडियम का परमाणु भार ग्राव और पोटाशियम के परमाणुभार के जोड़ का आधा है। Li , ग्रा = ७, K पो = ३९, Na सो = २३ अथवा सो = $\frac{7}{2} \times 23 = 23$ इसी तरह स्फुर, ताल और अजून में सम्बन्ध है। P स्फु = ३१, As ल = ७५, Sb ज = १२० अथवा As ल = $\frac{1}{2} \times 120 = 60$ इस रीति को देख कर रसायनज्ञों ने अपना

ध्यान इस ओर दिया और गुणों के सम्बन्ध को परमाणु भार के

सम्बन्ध के साथ जाँचने लगे अर्थात् गुणों के सम्बन्ध को परमाणु भार के साथ देखने लगे ।

सन् १८६९ ई० तक कोई ऐसा जाति-विभाग नहीं हुआ कि जिसमें सब मूलतत्त्व समा जायें किन्तु उसी साल एक रूसी रसायनज्ञ मन्डलीफ नामी ने अपना किया हुआ जातिविभाग छपवाया जिसमें उसने सर्व मूल तत्त्वों को सामयिक नियम के अनुसार विधान किया । मूल तत्त्व के परमाणु भार और उनके गुणों में इस नियम के अनुसार एक खास सम्बन्ध दिखाया गया जिसका आशय यह है कि समस्त मूलतत्त्व इस व्यवस्था से रखे जायें कि यदि पहले (लीटियम) धावतत्त्व हो तो उसके पीछे उससे बढ़कर जिस तत्त्व का परमाणु भार हो वह रखा जाय और फिर उससे अधिक परमाणु भार वाला तत्त्व रखें तो उनके गुण भी नियत कालिक बदलेंगे ।

सामयिक परिवर्तन का यह आशय है कि कुछ समय के पीछे ऐसे मूल तत्त्व पाये जायेंगे कि जिनके गुण समान होंगे अथवा कुछ परमाणु भार के बढ़ने से वही गुण पाये जायेंगे । इसी को सामयिक नियम (Periodic Law) कहते हैं । इस नियम का यह अर्थ है कि गुण और परमाणु भार में वह सम्बन्ध है जो एक दूसरे पर वृद्ध है । ज्यों ज्यों हम उन मूल तत्त्वों तक पहुँचते हैं जिन का परमाणु भार विधिपूर्वक समय पर एक दूसरे पर बढ़ता जाता है त्यों त्यों यह सम्बन्ध बार बार दृष्टि आता और साबित होता है ।

यदि हम अभिद्रवजन को निकाल डालें और उसके पीछे मूलतत्त्व को उनके बढ़ते हुए भार के अनुसार विधिपूर्वक विधान करें तो पहले १४ मूल तत्त्व नीचे लिखे अनुसार विधि-प्रणाली में आवेंगे ।

श्राव (श्रा) = ७ Lithium (Li) = 7	बेरीलियम (बे) = ९ Beryllium (Be) = 9	टर्क (ट) = ११ Boron (B) = 11	कर्वन (क) = १२ Carbon (C) = 12	नत्रजन (न) = १४ Nitrogen (N) = 14	आपजन (ओ) = १६ Oxygen (O) = 16	फ्लुव (फ्ल) = १९ Fluorine (F) = 19
सोडियम (सो) = २३ Sodium (Na) = 23	मग्न (म) = २४ Magnesium (Mg) = 24	स्फट (स्फ) = २७ Aluminium (Al) = 27	शैल (शै) = २८ ५ Silicon (Si) = 28 5	स्फुर (स्फु) = ३१ Phosphorus P = 31	गन्धक (ग) = ३२ Sulphur (S) = 32	हरिन (ह) = ३५ ५ Chlorine (Cl) = 35 5

ऊपर की सारिणी में देखने से विदित होगा कि ग्राव एक ऐसी धातु है जो सोडियम के सदृश है और प्लव गैस भी हरिन गैस के अनुरूप है। और समस्त उपधातु में सबसे तीव्र है और शेष जितने मूल तत्त्व हैं सब मध्यम जाति वाले हैं अर्थात् प्रत्येक मूल तत्त्व अपने बाये पक्ष वाले मूल तत्त्व से उपधातव है। इसी तरह यदि ग्राव तत्त्व के दहिने पक्ष से देखें तो धातव गुणा की कमी होती जाती है और अन्त में प्लव गैस तक पहुँच कर कुछ बाकी नहीं रहती।

इस विधान में दूसरा तत्त्व सोडियम है जो सबसे अधिक तीव्र रासायनिक धातु है। प्लव गैस से सोडियम तक पहुँचने पर धीरे धीरे परिवर्तन नहीं हुआ है किन्तु एक तीव्र उपधातु के पीछे शीघ्र ही तीव्र धातु पर पहुँचे हैं और देखते हैं कि सोडियम उसी यूथ का है जिसमें ग्राव है क्योंकि दोनों में साम्य भाव अधिक है और यह अनुरूपता केवल सोडियम और ग्राव ही में पाई नहीं जाती। सोडियम के आगे जितने मूल तत्त्व हैं वह अपने ऊपर वाले तत्त्व के समान सारूप्य भाव वाले हैं जैसे मग्नेशियम और टक स्फट के सदृश हैं और यह भी ध्यान में रखने योग्य है कि सारिणी के दोनों सिरों के नीचे ऊपर के तत्त्वों में मध्य के तत्त्वों से अनुरूपता अधिक है जैसे सोडियम ग्राव और प्लव हरिन में स्फट और टक अथवा शेल और कर्बन में। किन्तु इन बीच वाले तत्त्वों में भी साम्य भाव इतना है कि वह एक समुदाय के कहे जा सकें।

सामयिक नियमों का सरगम के सप्ताहों से मिलान

स = षड्ज, री = ऋषभ, ग = गाधार, म = मध्यम

प = पचम, ध = धैवत, नी = निषाद

स री ग म प ध नी (पहला सप्तक)

स री ग म प ध नी (दूसरा सप्तक)

जैसे सुरगम में एक के पीछे दूसरे परदे का स्वर बढ़ता जाता है परन्तु एक नियमित समय के अंतर में वह स्वर किसी पहले परदे के समान हो जाता है। उसी तरह मूल तत्त्वों के गुण उनके परमाणु भार के बढ़ने पर बदल जाते हैं और यह परिवर्तन नियमित अंतर पर होता है।

यह गुणों का नियत कालिक परिवर्तन परमाणुभार के बढ़ने से सामयिक नियम का मूल है। यदि समस्त मूल तत्त्वों को इसी प्रकार पर पाते जिस तरह पर पहले के चौदह हैं तो यह बात समझना अति सरल हो जाती क्योंकि हम प्रत्येक मूल तत्त्व को सात सात की लड़ी बना कर उनके परमाणु भार के अनुसार उनको विधान करते और जो मूल तत्त्व जिस ऊर्ध्वाधार (Vertical) रेखा में पडते वह गुणों में एक दूसरे के समान होते परन्तु यह ऐसा नहीं है।

बड़ा और छोटा अंतर

श्राव से प्लव तत्त्व तक पहला छोटा अंतर कहलाता है और सोडियम से हरिन तक दूसरा छोटा अंतर कहा जाता है। शेष मूल तत्त्वों में से १७ मूल तत्त्व अपने बढ़ते हुए परमाणु भार के अनुसार नीचे लिखी रीति से विधान किये गये हैं।

पोटाशियम (पो) = ३९ Potas- sium (K) = ३९	खटिक (ख) = ४० Calcium Ca = ४०	स्कन्ध (स्क) = ४४ Scandium Sc = ४४	तीतेनियम (ती) = ४८ Titanium Ti = ४८	वान्दियम (वा) = ५१ Vanadium V = ५१	क्रोम (क्र) = ५२ Chromi- um Cr = ५२	माङ्गल (मा) = ५५ Mangan- ese Mn = ५५	लोह (लो) = ५६, कोबल्ट (को) = ५९, निकल (नि) = ५८ ७
ताम्र (ता) = ६३ ५ Copper (Cu) = ६३ ५	यशद (य) = ६५, Zinc (Zn) = ६५ ५	गैलियम (गे) = ७० Gallium (Ga) = ७०	शर्मा (श) = ७२ German- ium(Ge) = ७२	ताल (ल) = ७५ Arsenic (As) = ७५	सेलेनम (से) = ७९ Selenium (Se) = ७९	ब्रम (ब्र) = ८० Bromine (Br) = ८०	लौह (Fe) = ५६ Cobalt (Co) = ५९ Nickel (Ni) = ५८ ७

हैं वह सब एक अन्तर (Period) में सम्मिलित हैं । उन के गुणों का सामयिक परिवर्तन दूसरे और तीसरे अन्तर में अच्छी तरह दृष्टि आता है। यदि ग्राव से देखा जाय तो सामान्यरूप पर रासायनिक गुण बढ़ते हुए परमाणुभार के साथ नियमानुसार बदलते हुए जाने जायेंगे । यहाँ तक कि जब प्लव तत्त्व पर पहुँचते हैं तो धातुक गुणों का अभाव पाया जाता है परन्तु उसके आगे बढ़ कर फिर सोडियम तत्त्व है जिसमें धातुक गुण प्रकट हैं इसी तरह सोडियम के आगे गुणों में परिवर्तन होकर फिर पोटेशियम तत्त्व में वही धातु गुण पाये जाते हैं । ऐसा नहीं है कि बीच में गुणों का इकबारगी परिवर्तन हो जाय किन्तु अन्तर के समाप्त होने पर फिर वही गुण प्रकट होते हैं। जैसे प्लव तत्त्व जो पहले अन्तर के अंत में है वह अति तीव्र अम्ल है परन्तु सोडियम जो दूसरे अन्तर का पहला अंश है बड़ा तीव्र भस्म है। इसी तरह हरिन तीव्र अम्ल है किन्तु पोटेशियम अतितीव्र भस्म है। इसको इस तरह समझना चाहिए कि जैसे हिमालय पर्वत पर एक वृक्ष होता है कि जिसकी पत्ती छू जाने से जलन और पीडा उत्पन्न होती है परन्तु उसी वृक्ष की जड़ के पास कुछ पत्ती होती हैं कि जिनके मलने से वह पीडा और जलन तत्काल ही बन्द हो जाती है। इसी प्रकार से सामयिक सारिणी के सप्तक के अंत में यदि अम्ल है तो आदि में दूसरे सप्तक के भस्म है जो अम्ल के प्रभाव को मारता और दूर करता है। परन्तु सामयिक विधान में सब मूल तत्त्व विधिपूर्वक जगह नहीं पाते इस लिए अभी उसको पूरा नहीं कह सकते किन्तु यह एक मोचने और ध्यान देने की बात है ।

नैल ($I = 127$) और ड्याम ($C = 133$) धातु के बीच में है और यह सब आठवे समूह में हैं।

सामयिक विधान में शून्य जगहें

सामयिक सारिणी में पढ़ने और देखने से मालूम होगा कि बहुत सी जगहें खाली हैं जिसका कारण यह है कि इस विधान को व्यवस्थापूर्वक रखने के कारण से जगह खाली छोड़ दी गई है। जैसे बड़े अन्तर के छोटे समूह में मोलद ($Mo = 96$) के बाद दूसरा जाना हुआ मूल तत्त्व परमाणु भार के बढ़ते हुए अशो के समान हथेनियम ($Ru = 102$) तत्त्व है परन्तु उसको सातवे समूह में इस कारण से नहीं रखा गया कि उसके गुण ऐसे नहीं हैं कि वह माङ्गल के साथ में रखा जाय क्योंकि उसके गुण आठवे समूह वाले तत्त्वों की तरह हैं और इसी लिए वह आठवे समूह में रखा गया है क्योंकि यदि ऐसा न किया जाता और हथेनियम माङ्गल के साथ समूह में रखा जाता तो केवल हथेनियम (Ru) ही नहीं किन्तु सम्पूर्ण व्यवस्था गड़बड़ हो जाती। इसीलिए मोलद (Mo) के बाद एक जगह खाली छोड़ दी गई। मोलद (Mo) और हथेनियम (Ru) के बीच का अथवा माङ्गल (Mn) के पीछे वाला मूल तत्त्व जिसका परमाणुभार १०० के लगभग होगा अभी तक जाना नहीं गया है परन्तु आशा है कि एक दिन ऐसा आवेगा कि अनुसंधान से प्राप्त करके वह अपनी जगह पर रखा जायगा। यह भविष्यद्वाणी (Prediction) केवल मनगढ़त नहीं है क्योंकि ३५ बरस हुए जब मडलीफ र्म्याननस ने पहले पहल यह सारिणी (Table) बनाई थी तब

सामयिक विधान में आर्गन और उसके साथी मूल तत्त्व

इस बात पर बहुत बड़ा विवाद हो चुका है कि आर्गन, हेल, न्योन, कृसन और जीनन को सामयिक विधान में कोन सी जगह देना चाहिए। यह सब मूलतत्त्व वायु-मण्डल में वे रंग नैस रूप में हैं और असली इनका यही गुण है कि यह रासायनिक गति में अति असाध होते हैं इनसे कोई रासायनिक परिवर्तन नहीं हो सकता इसलिए न तो वे धातुक कहे जा सकते हैं और न अधातुक।

न्योन का परमाणुभार २० है इसलिये उसको प्लव के बाद रखना चाहिए जिसका परमाणु भार १९ है और सोडियम से पहले रखना चाहिए जिसका परमाणु भार २३ है और इसलिए उसको आठवे समूह में रखना चाहिए परन्तु अस्तित्व यह है कि प्लव अतितीव्र और अधातुक है और सोडियम सब धातों से तीव्र धातु है। यह आवश्यक बात है कि इन दोनों के बीच में एक ऐसा मूल तत्त्व होना चाहिए जो न धातुक हो और न अधातुक।

जब न्योन की जगह स्थिर कर दी गई तो इसी तरह दूसरे असाध गैसों की जगह मालूम हो सकती है। पहले ही देखने से यह मालूम होता है कि वह सब आठवे समूह में हैं क्योंकि वह भी न्योन के समान हैं जैसे आर्गन जिसका परमाणुभार ४० है और यह एक तीव्र अधातुक तत्त्व हरिन और धातुक तीव्र तत्त्व पोटैशियम के बीच में है। और कृसन ($K_1 = 82$) अधातुक तत्त्व ब्रम ($Br = 80$) और धातुक तत्त्व रूपद ($Rb = 85$) के बीच में है और इसी तरह जीनन ($X = 128$) नैलादि (H ilogen) उपधातु

नैल ($L = 127$) और श्याम ($Cs = 133$) धातु के बीच में है और यह सब आठवे समूह में हैं।

सामयिक विधान में शून्य जगहें

सामयिक सारिणी में पढ़ने और देखने से मालूम होगा कि बहुत सी जगहें खाली हैं जिसका कारण यह है कि इस विधान को व्यवस्थापूर्वक रखने के कारण से जगह खाली छोड़ दी गई है। जैसे बड़े अन्तर के छूटे समूह में मोलद ($Mo = 96$) के बाद दूसरा जाना हुआ मूल तत्त्व परमाणु भार के बढ़ते हुए अशो के समान हथेनियम ($Ru = 102$) तत्त्व है परन्तु उसको सातवे समूह में इस कारण से नहीं रखा गया कि उसके गुण ऐसे नहीं हैं कि वह माङ्गल के साथ में रखा जाय क्योंकि उसके गुण आठवे समूह वाले तत्वों की तरह हैं और इसी लिए वह आठवे समूह में रखा गया है क्योंकि यदि ऐसा न किया जाता और हथेनियम माङ्गल के साथ समूह में रखा जाता तो केवल हथेनियम (Ru) ही नहीं किन्तु सम्पूर्ण व्यवस्था गड़बड़ हो जाती। इसीलिए मोलद (Mo) के बाद एक जगह खाली छोड़ दी गई। मोलद (Mo) और हथेनियम (Ru) के बीच का अथवा माङ्गल (Mn) के पीछे वाला मूल तत्त्व जिसका परमाणुभार १०० के लगभग होगा अभी तक जाना नहीं गया है परन्तु आशा है कि एक दिन ऐसा आयेगा कि अनुसंधान से प्राप्त करके वह अपनी जगह पर रखा जायगा। यह भविष्यद्वाणी (*Prediction*) केवल मनगढ़त नहीं है क्योंकि ३५ वरस हुए जब मडलीफ रसायनज्ञ ने पहले पहल यह सारिणी (*Table*) बनाई थी तब

बहुत सी जगहें खाली छोड़ी थीं और यह कहा था कि आगे चलकर यह जगहें भर जायेंगी और यह भी हुम्न लगाया था कि वह मूल तत्त्व जो आगे अनुसंधान में पाये जावेंगे उनके यह गुण और परमाणुभार होंगे। उसीके कथनानुसार इस समय में जो मूल तत्त्व पाये गये हैं वह उन्हीं खाली जगहों में भर दिये गये हैं और जो गुण उसने लिखे थे वही उसमें पाये जाते हैं। इससे यह प्रकट होता है कि यह सामयिक नियम स्वाभाविक नियम है और केवल बनावटी विभाग नहीं है।

परमाणुभार के जानने में सामयिक नियम की सहायता

सामयिक नियम से बड़ा फायदा यह है कि उससे परमाणुभार के ठीक होने का पता लगता है और यह सामयिक सारिणी में ही किसी मूल तत्त्व की जगह मालूम होने से जाना जाता है जैसे कि सोडियम तत्त्व की जगह सारिणी में मालूम है परन्तु यह नहीं जानते कि उसका परमाणुभार क्या है अर्थात् २३ है अथवा ४६ है? किन्तु यह बात मालूम होने से कि सोडियम एक तीव्र धातु है और प्राव (Li) तत्त्व के सदृश है इससे मालूम होता है कि वह पहले समूह में है और इसलिये उसका परमाणु भार छव ($1^1 = 1^1$) और मग्न (Mg = 24) के बीच में होगा और यह आवश्यक बातें हैं कि इस कारण से इसका परमाणु भार ४६ नहीं हो सकता २३ अवश्य होगा।

सामयिक नियम के दोष

सामयिक नियम में एक यह दोष है कि वह पूरा नहीं है क्योंकि उसमें अभिद्रवजन के लिए कोई जगह नहीं, दूसरे अब अनुसंधान

यानी हाल की दरयाफूत करने से जाना गया है कि दो मूल तत्त्वों का परमाणु भार उनकी अपेक्षा थोड़ा सा कम है जिनके आगे वह सारिणी में रखे गये हैं जैसे निकल तत्त्व गुणों के कारण से कोवलेट के आगे रहना चाहिए जैसा कि सारिणी में है परन्तु उसका परमाणु भार कोवलेट से कम है जिस कारण से उसको कोवलेट के पीछे रहना चाहिए। यह सामयिक नियम का दोष है और यही दोष नेल ($I=128.85$) और तेलुरियम ($Te=127$) में भी है। यह दोष बड़ा भारी है इसके लिए इस व्यवस्था में कुछ परिवर्तन करना पड़ेगा किन्तु सामयिक नियम का असली यही आशय है कि मूल तत्त्व के गुण परमाणुभार के अनुसार समय समय पर बदला करते हैं।

इस नियम से यह भी अर्थ निकलता है कि वास्तव में तत्त्व एक है किन्तु उसके गुणों में प्रत्येक मूल तत्त्व के परमाणु में पदार्थ की न्यूनता और अधिकता के कारण भेद होता है, जिससे यह प्रकट होता है कि ताँबे आदि के परमाणु में यदि उसकी तन्मात्रा (Matter) बढ़ाने से ६३.५ की जगह १९७ हो जाये तो कोई कारण नहीं कि ताँबा सोना न बन सके। परन्तु यह काम कठिन सा दृष्टि आता है किन्तु सामयिक नियम के देखने से ऐसे फल के प्राप्त होने की पूरी आशा है।

अध्याय ३१

रश्मिवर्ण-विश्लेषण

रासायनिक पृथक्करण को बुरा सन और किरशाफ़ ने अपने अनुसंधान से बहुत कुछ लाभ पहुँचाया है और उन्हीं के प्रयत्न से रश्मिवर्णविश्लेषण (Spectrum Analysis) भी प्रकट हुआ है।

रश्मिवर्ण विश्लेषण का आशय

रसायनज्ञों को बहुत दिन पहले से यह बात मालूम थी कि कोई कोई रासायनिक पदार्थ और विशेष करके क्षार (Alkali) और क्षारीय मिट्टी जब फुकनी (Blow pipe) से तेजी के साथ गरम की जायें अथवा और किसी रंग-रहित ज्वाला में रख कर गरम की जायें तो वह उस लपक के रंग को भिन्न प्रकार का कर देती है जिसे रंग के देखने से उसकी पहचान हो सकती है। यदि उसमें कई पदार्थों का मेल हो तो रंग ऐसा बिगड़ जाता है कि साधारण रीति से किसी पदार्थ का पता नहीं लग सकता। जैसे कोई ऐसा लवण लपक में रक्खा जाय जो सोडियम सम्मिलित हो तो वह लपक का रंग गहरा पीला कर देगा परन्तु पोटाशियम का लवण लपक का रंग बैंगनी कर देता है किन्तु सोडियम का रंग इतना गहरा होता है कि उसकी छोटी मात्रा पोटाशियम की बड़ी मात्रा को छिपा देती है और साधारण रीति से देखकर उसके रंग का

पहचानना भी शक्य नहीं होता इसलिए केवल आँप से देखने के बदले ज्वाला के रंग को त्रिपाश्वर् (Prism) से देखते हैं। त्रिपाश्वर् एक तीन कोने का शीशे का टुकड़ा है। जब प्रकाश उसके अन्दर होके जाता है तो वह (Refract) हो जाता है अर्थात् अपनी असली जगह से हटकर बाहर की तरफ झुक जाता है। इसी तरह प्रत्येक रंग की किरण (Ray) अलग झुक जाती है अर्थात् (Refract) होती है। यदि सफेद रंग के प्रकाश अथवा मोमबत्ती की लाट को त्रिपाश्वर् से देखें तो घेरा सा (Band) अनेक रंगों की किरणों का दिखाई देगा। इसका कारण यह है कि सफेद रंग का प्रकाश जो अनेक रंग की किरणों का सम्मेलन है वह इस त्रिपाश्वर् के कारण टूट कर प्रत्येक रंग को अलग दिखलाता है। इस रंगदार घेरे (Band) का नाम रश्मिवर्ण (Spectrum) है, और सदाच श्वेत रंग का प्रकाश एकही प्रकार का रश्मिवर्ण (Spectrum) प्रकट करेगा जिसके एक ओर लाल और दूसरी तरफ वनफर्शई रंग का प्रकाश धनुष के सदृश दिखलाई देंगे। इसी तरह यदि रंगदार लपक को त्रिपाश्वर् के द्वारा देखें तो इसलिए कि त्रिपाश्वर् के अन्दर एक छोटे छिद्र से प्रकाश आने पाता है यह शीघ्र ही दृष्टि पड़ेगा कि वह प्रकाश जो (Refract) होकर आता है सफेद प्रकाश से भिन्न रंग का है क्योंकि इस प्रकाश में एक विशेष रंग की किरण दिखाई देगी और प्रत्येक लपक के रश्मिवर्ण (Spectrum) में कई चमकीले घेरे दिखाई देंगे जैसे सोडा के पीले रंग की लपक के रश्मिवर्ण (Spectrum) में एक महोन चमकीली रेखा (Line) दृष्टि आती है और पोटाश के बैंगनी रंग की लपक के रश्मिवर्ण (Spec-

trum) में दो चमकीली रेखायें दृष्टि पडती हैं। एक अन्तिम सिर में अर्थात् लाल रंग के घेरे पर और दूसरी दूसरे सिर में वनफशई के घेरे पर।

यह अद्भुत रेखायें सदैव उसी (Chemical) रसायन से उत्पन्न होंगी और किसी दूसरे रसायन से नहीं और इन रेखाओं की जगह नित्य एकसी रहेगी कभी बदलेगी नहीं। यदि सोडियम और पोटेशियम एक साथ जलाकर देखे जायें तो सोडियम की पीली किरण अपने घेरे में और पोटेशियम की बगनी किरण अपने घेरे में दिखाई देंगी मानो सोडियम उसके साथ था ही नहीं।

इसी तरह प्रत्येक रंगदार लपक का हाल है जैसे ग्राव भारियम, स्त्रोनम और स्ट्रिकोडि अपना अपना रश्मिवर्ण (Spectrum) पृथक् पृथक् बनाते हैं और उसी से उनके होने अथवा न होने की पहचान होती है। वह सब समान मिले हो अथवा बहुत कम उनकी मात्रा क्यों न हो किन्तु रश्मिवर्ण (Spectrum) में उनकी चमकीली रेखायें अपने घेरे में साफ दिखाई देती हैं जिससे वह पहचाने जा सकते हैं।

यह पृथक्करण की रीति बहुत अच्छी है और इससे प्रत्येक मूल तत्त्व सरलता के साथ तत्काल ही जाना जा सकता है यदि सोडियम का लक्षण $\lambda = 589.0$ रश्मी भी हो तो वह रश्मिवर्ण (Spectrum) में दिखाई देगा इसी तरह ग्राव का $\lambda = 850.7$ भाग भी दिखाई देगा।

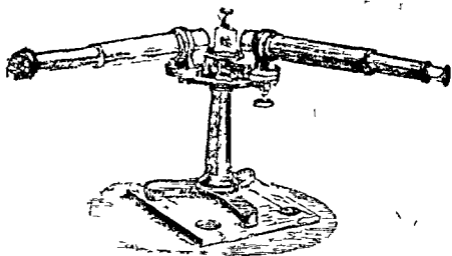
चार नये मूल तत्त्व थैलियम (Thallium) हिन्दम (Indium) रूपद (Rubidium) और श्याम (Cesium) इसी रीति से जाने गये हैं।

जैसे थेलियम के रश्मिवर्ण (Spectrum) में बहुत चमकीली हरे रंग की रेखा दिखाई देती है और हिन्दम में काले नीले रंग की।

यह बात केवल उन्हीं पदार्थों पर बद्ध नहीं जो ज्वाला को रगदार करते हैं किन्तु प्रत्येक पदार्थ जब इतना गरम किया जाय कि वह वाष्प बनकर और भडक कर जले तो उसकी चमक में एक विशेषता पैदा हो जाती है जो कि रश्मिवर्ण (Spectrum) में भी विशेषता के साथ दिखाई देती है और फिर वैसी चमक किसी और पदार्थ में नहीं पाई जाती। जो चीजें साधारण रीति पर नहीं जल सकतीं और जिनके वाष्प बनाने के लिए अधिक गरमी की आवश्यकता है उस पदार्थ के दोनो सिरों पर यदि विद्युत् चिनगागी (Electrical spark) लगा दी जायें तो वह इतनी गरमी पैदा करनी हैं कि थोडा थोडा सा वाष्प बनकर भडक उठता है और वह रश्मिवर्ण (Spectrum) में देखा जा सकता है जैसे सोना चांदी, प्लेटिनम और लोहादि इसी तरह मालूम हो सकते हैं।

जैसे मैं भी बिजली की ज्वाला दौडाकर और प्रकाश पैदा करके रश्मिवर्ण (Spectrum) को देख सकते हैं और गैस की पहचान कर सकते हैं। जैसे अभिद्रवजन गैस की लपक चमकीली लाल रंग की दृष्टि आवेगी और उसके रश्मिवर्ण (Spectrum) में एक लाल, एक नीली, एक हरी रेखा दिखाई देगी और इसी तरह नत्रजन की लपक बेगनी होगी और उसका रश्मिवर्ण (Spectrum) भी निगले दग का होगा।

जिस यंत्र से रश्मिवर्ण (Spectrum) देखते हैं उसको रश्मि-दर्शन यंत्र (Spectroscope) कहते हैं।

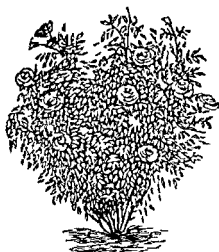


(६१) सपेकट्रास्कोप ।

सपेकट्रास्कोप रश्मिदर्शन यंत्र के दहनी तरफ एक दूरदर्शक यंत्र (Telescope) लगा होता है और बायें तरफ एक सिलिट (Slit) जिसके सामने प्लेटिनम के तार पर पदार्थ को बुंसन बर्नर (Bunsen burner) पर जलाते हैं और उसकी किरणें सिलिट (Slit) में होकर बीच में त्रिपाश्वर्य पर पडती है जोकि दूरदर्शक यंत्र के द्वारा देखी जाती है । धातु की पहचान के लिए रसायनज्ञ लोग (Spectroscope) रश्मिदर्शन यंत्र रखते हैं ।

(Spectroscope) रश्मिदर्शन यंत्र के द्वारा आर्गन, हेल, कृष्ण और न्योनादि तत्त्व अच्छी तरह पहचाने गये हैं और इसी से यह भी जाना गया है कि सूर्य में ३० मूल तत्त्व ऐसे हैं जोकि पृथ्वी पर भी हैं । रश्मिदर्शन यंत्र से ज्योतिषी लोग नक्षत्र (Star) केतु (Comet) और नीहारिका (Nebula) का हाल जान लिया करते हैं । जैसे नक्षत्र के रश्मिचरण (Spectrum) में रेखा दिखाई

देंगी जो सूर्य के समान है किन्तु नीहारिका में चमकदार रंगायें
दिखाई देंगी जिससे प्रकट होता है कि वह चमकते हुए गरम गैसों
से बना है ।



(Prefixes) उपसर्ग

A	}	अ, अन	Anhydride	}	अनाद्र
An					
Bi	}	द्वि	Bi-sulphate	}	द्विगन्धित
Di					
Hepta		सप्त	Heptavalent		सप्त शक्तिक
Hexa		षट्	Hexavalent		षट् "
Hypo		उप	Hypo-sulphate		उपगन्धायित
Meta		मित	Metaphosphate		मितस्फुरित
Mono		एक	Monoxide		एकौपित
Octo		अष्ट	Octovalent		अष्ट शक्तिक
Ortho		ऋजु	Orthophosphate		ऋजु स्फुरित
Penta		पंच	Pentavalent		पंच शक्तिक
Pero		परि	Pero-sulphate		परिगन्धित
Poly		बहु	Poly atomic		बहुखविक
Proto		प्रति	Protosulphate		प्रतिगन्धित
Pyro		मध्य	Pyrophosphate		मध्यस्फुरित
Sesqui		एकार्ध	Sesquioxide		एकार्धौपित
Sub		अधि	Subchloride		अधिहरिद
Super		अति	Superoxide		अत्यौपित
Tetra		चतुर	Tetraoxide		चतुरौपित
Tri		त्रि	Trioxide		त्र्यौपित

Prefixes

(Suffixes) प्रत्यय

Atc	इत	Carbonate	कर्बनित
Ation	करण	Oxidation	ओपजनीकरण
Et	एत	Sulphuret	गन्धेत
Ic	क, इक	Antimonic	आजनिक
Idc	इद्	Bromide	ब्रमिद्
Inc	इन	Amme	अमीन
Itc	आयित	Arsenite	तालायित
Myl	इल	Chromyl	क्रोमिल
Old	{ ओद्, कल्प	Alkaloid	क्षारोद्
Ons	{ स, अस	Ferous	लोहस

रसायन-शास्त्र-कोष ।

अणु, पदार्थ का छोटे से छोटा टुकड़ा	Molecule	अग्निशिखा, शोला	Flame
अभाव, न होना	Absence	अजलनशील, जो न जले	Incombustible
अथवा, या	Or	अतिरिक्त, अलावा	Beside
अनेक, बहुत—कई	Many	अति तीव्र, बहुत तेज	Very strong
अवश्य, जरूरी	Necessary	अथ पतन, तलछट बनाना	Precipitation
अवनति, घटती	Degradation	अनिविष्ट, कमजोर	Dilute
अन्तर, भेद	Difference	अनस्थायी, जो न ठहरे	Unstable
अनधुलनशील, न धुलने वाला	Insoluble	अनुपम वे नजीर	Matchless
अज्ञान, सुमी	Antimony	अनिवार्य, जरूरी	Unavoidable
अभिद्रवजन, पानी पैदा करने वाला गैस	Hydrogen	अनुष्ठान पत्र, प्रासपेकृत	Prospectus
अरगन, एक मूल तत्त्व का नाम है	Argon	अमुक्त, फलों	So and so, Some
आशय, मतलब	Object	आन्तरिक, भीतरी	Inner
अनुभव, चित्त से पैदा होने वाला	Conception, Ideal	अवशेष तलछट	Residue
अकीक, एक किस्म का पत्थर	Cornelium	अवगामी, कैटियन	Cation
		अवक्षेप, तलछट	Precipitation
		अवयव, जुज	Component part
		अदृष्ट मिट्टी, फायर किले	Fire clay

अध्रातुक नैरेधात	Non-metallic	अमरस्व, न मरने वाला	Indestructible
अम्रक, अवरक	Idic, Mic	अमलस्व, तेजावीपन	Acidity
अभिपव, टपकना	Distillation	आर्द्र, हाईड्रिस्टड	Hydrated
अचालक, नानकण्डेकूर	Non conductor	आर्द्रता ग्राहीनम, जो नम हो जाय	Hygros-copic
अनार्द्र, जिस में पानी न हो	Anhydrous, Anhydride, Dehydrated	आविष्कार, नई नमूद	Discovery
अणुभार, मालीस्यूल	Molecular weight	आशय, मतलब	Meaning
का भार	Acid	अशयन, पढ़ना	Study
अम्ल, तेजाव	Hydrochloride	आकार, रूप	Shape
अभिद्रवौपित, हाइड्रोक्लोरीद	Opique	आयतन, वाल्यम	Volume
अपारदर्शी, जिसके अपार न दिखाई दे	Crude	अपेक्षा, बमुकाबले	Compared to
अस्वच्छ, जिसमें मैल मिला हो	Albumin	अमोनियम, परू गैस का नाम हे	Ammonium
अडे की सफेदी, अल ज्यमिन	Foreign	अम्लव, वे टपका हुआ	Not distilled
अय, गैर, दूसरा	Live	अपाहिज, जो कुछ न कर सके	Heat
अनुसन्धान, पता		अभिर्तवान, जार	Lat
		अलकोहल, मद्यसार	Alcohol
		अनुसार, सुप्राकिक	According to

असमपरक, पूरे तोर
 पर भर जाना
 आकर्षण, खींचना
 अन्तर, पेरियड
 असाधारण, अजीब
 उ
 उन्नति, तरकी
 उचित उपाय, ठीक
 - तरकीब
 उपयोगी, कारआमद
 उदाहरण, मिसाल
 उद्गामी, येनियन
 उपधातु, नानमिटैलिक
 उल्का, मेटियोराइड
 उड जाने वाला, वैले
 टाइल
 उपसर्ग, प्रीफिक्स
 उलान, हाइड्रोजन
 उष्णता, गर्मी

Saturated
 Attraction
 Period
 Peculiar
 Progress
 Correct method
 Practical
 Example
 Anion
 Non metal
 Meteorite
 Volatile
 Prefix
 Hydrogen
 Heat

ऊ
 ऊर्ध्वाधार, वर्टिकल
 ऊर्ध्वपतन, सबलीमेशन
 ऊर्ध्वपतनावशेष, सब-
 लीमेत
 ऋ
 ऋण = निगेटिव
 ऋणद्रव = निगेटिव
 एलेक्ट्रोरोड
 ऐ
 ऐमार्फस, निराकार,
 ऐन्ड्रिक = आर्गेनिक
 एकप्रोपित = मान
 ओकसाइड
 ओ
 ओपजन, आग पेदा
 करनेवाला गैस
 ओपजनीकारक, ओ-
 क्सी डाइज करनेवाला

Vertical
 Sublimation
 Sublimate
 Negative
 Negative electrode
 Cathode
 Amorphous
 Organic
 Monoxide
 Oxygen
 Oxidising agent

श्री	Quartz	क्वार्ट्ज	
श्रीपथ, दवा	Crown glass	क्राउन शीशा	
क	Ruby	किरण	
कबर्न	Emerald	कुरज	
कल्पना करना, पयाल	Glaze	कलई	
करना,	Chamber	कोठरी	
कटि बन्ध, जोन	Calcium	कैल्शियम, खटिक	
कटिपथार्थ	Carbonate	कार्बोनेट, कार्बोनेट,	
काष्ठ मद्यसार	Centre	केन्द्र	
कोक (कोयला)	Clypton	क्लप्टन	
कठोर	Mercury	खनिज	ख
कोलतार (तारकोल)	Ferment	यमीर	
काकड	Mineral matter	खनिज पदार्थ	
कथन बिन्दु	Mineral Water	खनिज जल	
काष्ठा, डिगरी	Mineral Acid	खनिजाम्ल	
कीटानुत्त्व	Window glass	खिडकी का काच	ग
कुम कुमा, बहुम	Weight	गुरुत्व, भारीपन,	
कान्ती लोह	Sulphur	गंधक,	
	Cubon		
	Suppose		
	Zone		
	Hypothecis-		
	Methyl alcohol		
	Coke		
	Hard		
	Coal tar		
	Gravel		
	Boiling point		
	Degree		
	Bacteria		
	Bulb		
	Cast Iron		

गैसियस, हवाके समान	Gaseous
गुरुत्वाकर्षण,	Gravitation
गुण, स्वभाव,	Property
ग्रेफ़ैट	Graphite
गाढीभवन	Condensation
गोमेद	Amethyst
ग्रहण शक्ति	Capacity
घ	
घेरा	Bund
घोलक	Solvent
घडिया	Crucible
घनत्व	Density
घुलनशील	Soluble
घनफल	Volume, Cubical
	Contents
घनवर्धनीय	Malleable
घनपदार्थ, ठोस पदार्थ,	Solid
घनत्व	Density

चूना	च
चारकोल (लकड़ी का कोयला)	चारकोल (लकड़ी का कोयला)
चिमडीला	चिमडीला
चेतन रसायन	चेतन रसायन
चूर्ण	चूर्ण
चिह्न	चिह्न
सुम्यक पत्थर	सुम्यक पत्थर
चकमक पत्थर	चकमक पत्थर
चीनी मिट्टी	चीनी मिट्टी
छ	छ
छाया-चित्र	छाया-चित्र
छाया-चित्रण	छाया-चित्रण
छीलन	छीलन
ज	ज
ज्वालामुखी	ज्वालामुखी
जलराज	जलराज
जलमैस	जलमैस
जलना	जलना

Lime, Quick lime	चूना
Charcoal	चारकोल (लकड़ी का कोयला)
Plumb	चिमडीला
Organic chemistry	चेतन रसायन
Amorphous	चूर्ण
Symbol	चिह्न
Limestone	सुम्यक पत्थर
Flint	चकमक पत्थर
Porcelain	चीनी मिट्टी
Photograph	छाया-चित्र
Photography	छाया-चित्रण
Tinning	छीलन
Explosive	ज्वालामुखी
Aqua regia	जलराज
Water gas	जलमैस
Combustion	जलना

अतीथ, स्वाभाविक	Natural	डिस्टिल्ड	Distilled
जलनशील	Combustible	तरल, पानी के समान	Liquid
जड रसायन	Inorganic chemistry	तापाडू	Colour
जहरमुहरा	Serpentine	ताप-सम्बन्धी	Thermal
जस्ता चढा हुआ	Galvanised	तापक्रमवर्धक	Exothermic
जाति विदलेपण	Qualitative analysis	ताप क्रम-घातक	Endothermic
जल-तुला	Hydrostatic balance	तापपरिमाण	Temperature
भासा चूर	Emery	ताप-मापक यंत्र	Thermometer
टपकाया हुआ	Filtrite	तीव्रता, तेजी	Strength
डुरेंदार	Crystalline	ताल, सखिया	Arsenic
टॉका	Solder	द	
ट्वाडिल, विशिष्ट गुणत्व	Twaddle	द्रवीकरण पात्र	Liquefier
मालूम करने का यंत्र	Solid	दबाव	Pressure
ठोस	Dynamo	दरकीला	Brittle
ड		द्रावण	Solution
डैनमो, बिजली पैदा करने की कल		दाहक पोटाश	Caustic potash
		दाहक सोडा	Caustic Soda

	धातु, धातु पना, धातुक	Metallic property
दाहक चूना	Caustic Lime	Natural gas
द्रवी भवन	Liquefaction	Concentrated
दानेदार	Crystalline	Naphtha
दूरदर्शक यंत्र	Telescope	Sulphuric acid
द्वि गंधिद,	Disulphide	Tube
द्विओपित,	Dioxide	Hydride
द्रव, तरल,	Liquid	Repulsion
दर्पण धातु	Speculum metal	Starch
द्रवण बिन्दु	Melting point	Disinfectant
ध		Suppliment
धातु मेल	Alloy, slag	Ratio
धाचन सञ्चारक	Ionization	Nitrogen
धनात्मक	Positive	Definite
धन ध्रुव	Positive electrode	Law
धाचन	Anode	Metal gas, fused amp
धातु	Ion	Fusion point
धारण शक्ति	Metal	Atom
धम्र कंचि	Law of conservation	
	Smoked glass	

पीट	Peat	पारद की पक्ति	Column of mercury
पंचार	Siphon	प्रति सैकडा	Percentage
प्रमित	Nominal	पारदर्शी	Transparent
प्रमाण दवाच	Standard pressure	परिवर्तन	Change
प्रकाशक,	Illuminating	प्रतिक्रिया	Reaction
शुद्धिनम एक धातु	Platinum	पृथक्करण	Analysis
का नाम		प्रति निवेशक	Substitution
प्रयोगशाला	Laboratory	पदार्थ	Matter
प्रशिकाम्ल	Prussic acid	पिटवा लोहा	Wrought iron
प्रस्तुत, मौजूद	Existing	पकें करने की क्रिय	Tempering
परमाणुक-ग्रहण शक्ति	Valence	पथराया	Patented
परमाणु-भार	Atomic weight	प्लेट (पट्टिका)	Plate
प्रवाहित	Flowing	पहलदार शीशा	Cut glass
परीक्षा-नलिका	Test tube	पूत (रोग का नाम है)	Antiseptic
पारद = पारा	Mercury	निवारक	
पृथक्कारक, भलग करना	Decompose	पारद-मेलन	Amalgam
परीक्षा	Experiment	पटाका	Fulminate
पसीजन	Deliquescence	प्रतिदर्शी	Negative
पसीजना	Deliquesce	पुखराज	Lopaz

पारदर्शी ज्योति	Transmitted light	भाष्प, भाप	Steam
परावर्तक ज्योति	Reflected light	विद्युन्मय,	Electrified
प्रत्यय	Suffix	विश्राम करना, ठहरना	To rest
प्रकाशक गैस	Illuminating gas	व्याख्या, विवरण, बयान	Description
पेंचदार	Sprung like	विशिष्ट, नास,	Chick
प्रयोग, इस्तेमाल	Use	बेगनी	Purple
पोटाशियम, एक धातु	Potassium	विजली से कलई	Electroplate
का नाम	Fluoric	वैद्युत विग्रहण, पृथक् चार	Electrolytic dis- sociation
ह्रस्व एक गैसकानाम है	Alum	विद्युन्मार्ग	Electrode
फिटकरी	Fahrenheit	वैद्युत रसायन	Electro-chemistry
फैरन हीट	Distension	वैद्युत घटमाला	Electric battery
फेलना	Felspar	विद्युद्विभ्लेषण	Electrolysis
फेनोपल	Lanquor	विद्युद्विकार	Electrolyte
फीरोजा	Blow pipe	वैद्युत अक्षराकार	Electrotype
फुकनी	Plant-	विद्युत सञ्चालक	Storage battery
ब, व	Buomete	ब्याटरी	Battery
वनस्पति दरखत		विद्युत्घटमाला,	
वायुभार मापक यंत्र		ब्याटरी	

विघटनघटन	Disso-ciation	विश्लेषण	Analysis
विरजन चूर्ण	Bleaching powder	वातभट्टी	Blast furnace
बुआयलर	Boiler	बहुरूपी	Allotropic
विदुमेनी	Bituminous	वाल्दू	Silica
बहुरूपता	Allotropism	बिस्मित,	Bismuth
वायु मण्डल	Atmosphere	बलिष्ठ, बलवान्	Strong
वर्ग इच्च	Square inch	बिलक्षण, अजीब,	Strange
वायुमार-मापक यंत्र	Burometer	विच्छेदन, जुदा होना,	Separation
वात लक्षणमापक यंत्र	Eudiometer	विशिष्ट, खास	Specific
बनावटी	Artificial	बलुआ पत्थर	Sandstone
बेधदार	Porous	बेलन	Roller
वर्गमूल	Square root	बिहारी शीशा	Flint glass
वालटीय विद्युतघट	Voltic cell	बोहीमी काच	Bohemian
व्याघ	Vipou	विपाक	Toxic
वाष्प का तनाव	Vapour tension	बग, राग	Tin
बिजली की चुम्बक	Electro-magnet	द्रम, नाम गैस	Bromine
वाष्पीभवन	Evaporation	वास्तविक, असली	Real
बन्धनी	Bucket	म	
चिनिमय, प्रदलबद्ध	Exchanging	भिन्न, प्रलग	Separate

भजनफल	Quotient	मिश्रण	Mixture
भसकना	Delegation	मीमांसा, सराहत,	Radical
भसका	Retort	मूलक	Relation
भात्राश	Friction	मुनास्वत, सबध	Starch
भार	Weight	माड	Measure
भस्म	Base	मापक, नापनेवाला	Chemistry
भौतिक	Physical	मणि	Real
भपका	Stall	मार्मिक, अस्ली	Emancipate
भूपटल	Crust	मीना	Salt
भजनशील, दूटनेवाला	Effluvia	मृडु मुलायम	Magnesium
भाजित, भाग दिया हुआ		मगन	
		य	
मिही का तेल	Petroleum	युग्म निस्पत्ति	Proportion
मद चालक	Bad conductor	याकूत	Gemstone, garnet
मास-तन्तु	Tissue	यशव पत्थर	Jasper
मिलान	Composition	यथार्थ, ठीक	Actual
मार्गल	Manganese	यत्, उपाय	Way
मात्रा	Quantity, mass	र	
मूलतत्व	Element	रश्मिदशन यंत्र	Spectroscope

रश्मिचरण	Spectrum		Refining
रेखा	Ray	श	Cone
राल	Tan	शुद्धीकरण	Energy
रज	Germs	शङ्कु	Law of conservation
रुमर	Remun	शक्ति	of energy
रवा	Crystal	शक्तिस्थिति का सिद्धांत	Freezing point
रसायन-प्रीति	Affinity		Centigrade
रसायन, रासायनिक	Chemical	शीतबिन्दु	Vacuum
रासायनिक क्रिया	Chemical action	शतांशो	Neutralization
रासायनिक शक्ति	Chemical energy	शून्य	Saltpetre
रासायनाकर्षण	Chemical attraction	शिथिलीभवन	Cinnabar, Vermilion
रक्षकद्वीप	Safety lump	शोरा	Series
रासायनिक यंत्र	Chemical apparatus	शिगरक	Rocks
रक्षक दियासलाई	Safety matches	श्रेणी	Homologous
रजत, चादी	Silver	शैल, पहाड, स	
रजत, चादी	Silver	समश्रेणिक	
लम्बाई	Lineal		
लवण	Salt		
लाल	Ruby		

सिद्धांत	Theory	सीलना	Deliquescence
सच्छिद्र, सूर्यपदार,	Porous.	सडना	Putrefaction
सघर्षण, घिसना	Friktion	स्वधर्मी	Normal
स्पष्ट जाहिर,	Evident	सघटन	Composition
सम्मिलित, मिला हुआ	Number	स्थितिस्थापक	Elastic
सत्या, तादाद	Combination	ससक्ति	Cohesion
समता, बराबरी	Aluminium	सम्मेलन	Compound
सयोग, मेल	Sodium	समीकरण	Equation
स्फट, अलमुनया	Group	सारिणी	Table
सोडियम	Oclusion	सश्लेषण	Synthesis
समूह	Reduction	सामान्य	Sample
सहीर	Reducing agent	स्फटिक चट्टान	Rock crystal
सहत्क्रिया	Organic matter	सुलेमानी पत्थर	Agate
सहल सहायक	Microscope	सुहागा	Borax
सजीव पदार्थ	Soda water	सोने की बारूद	Fulminate of gold
सूक्ष्मदर्शक	Saturated	सज्जी	Soda ash
सोडाजल	Crystallization	सत	Formula
सयुक्त-द्रावण		सिलखडी	Alabaster
स्फटकीकरण		सामयिक नियम	Periodic law

स्वच्छ	Transparent	हरसेठ	Vitriol
स्रवित, टपका हुआ	Distilled	क्षार	Selenite, (syrusum)
स्थानच्युत	Displaced	क्षारीय प्रतिक्रिया	Alkali
समाई	Capacity	क्षेत्रफल	Alkaline reaction
सीस	Lead	त्र	Acid
सलेनियम	Selenium	त्रैराशिक	Rule of three
ह	Diluted	त्रिपाद्वर्ष	Prism
इलका	Copper is, green		
हीराकसीस			

विज्ञापन



चूँकि मेरे पास बहुत से ऐसे पत्र आये ह जिन से मालूम होता है कि अब हमारे हिन्दी जानने वाले भाई भी सो कर उठे हैं और उन को अपनी भाषा में साइन्स पढ़ने का शौक हुआ है। वह चाहते हैं कि साइन्स की उत्तम पुस्तकें उन को मिलें। इसी से मुझ से वे कहते हैं कि आप फिजिक्स Physics कृपि Agriculture आदि पर पुस्तक लिखें। और मैं भी समझता हू कि जब तक हिन्दी भाषा में ऐसी किताबें न होंगी तबतक उन्नति का होना असम्भव है। लेकिन इस काम के करने के वास्ते एक अच्छे पुस्तकालय और बहुत से सहायकों की जरूरत है इस लिये मैंने इरादा किया है कि एक लाख रुपये की कम्पनी कायम करके ऐसी पुस्तकें छपवाऊँ। इस लिये आशा है कि आप यदि इस मन्सूवे को पसन्द करें तो लिखें कि आप इस कम्पनी में कितने हिस्से गरीदेंगे, एक हिस्सा पाच रुपये का होगा। जितने हिस्से कि आप खरीदें उनका रुपया पत्र के साथ नकद भेज दीजिये क्योंकि जबतक २,००० सहायकों का रुपया न आ जायगा तबतक कम्पनी नहीं बन सकती।

पत्र व्यवहार करने का पता —

दफतर हिन्दी कैमिस्ट्री,

मारफत पीपटस इन्डस्ट्रियल बैंक लिमिटेड

इलाहाबाद.

स्वच्छ	Transparent	हरसोढ	Vitriol
स्रवित, टपका हुआ	Distilled	क्षार	Selenite, Gypsum
स्थानव्युत्त	Displaced	क्षारीय प्रतिक्रिया	Alkali
समाई	Capacity	क्षेत्रफल	Alkaline reaction
सीस	Lead	त्र	Area
सलेनियम	Selenium	त्रैराशिक	Rule of three
हलका	Diluted	त्रिपाश्वर्ष	Poison
हीराकसीस	Copper is, green		

